

# 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. 11.- - Estero Fr. 13.50 - SEMESTRALE: nel Regno e Colonie L. 5.50 - Estero Fr. 6.75



Cento Corrente con la Posta.

## L'ACQUA ANTICANIZIE-MIGONE

RIDONA IN BREVE TEMPO E SENZA DISTURBI  
AI CAPELLI BIANCHI ED ALLA BARBA IL COLORE PRIMITIVO



L'acqua **ANTICANIZIE - MIGONE** è un preparato speciale indicato per ridonare alla barba ed ai capelli bianchi ed indeboliti, colore, bellezza e vitalità della prima giovinezza. Questa impareggiabile composizione per i 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 fornendone il nutrimento necessario e cioè ridonando loro il colore primitivo, favorendone lo sviluppo e rendendoli flessibili, morbidi ed arrestandone la caduta. Inoltre pulisce prontamente la cotenna e fa sparire la forfora. —



UNA SOLA BOTTIGLIA BASTA PER CONSEGUIRE UN EFFETTO SORPRENDENTE

**ATTESTATO:**

Signori MIGONE E C. — Milano.

Finalmente ho potuto trovare una preparazione che mi ridonasse ai capelli ed alla barba il colore primitivo, la freschezza e la bellezza della gioventù senza avere il minimo disturbo nell'applicazione.

Una sola bottiglia della vostra Anticanizie mi bastò, ed ora non ho alcun pelo bianco. Sono pienamente convinto che questa vostra specialità non è una tintura, ma un'acqua che non macchia né la biancheria, né la pelle ed agisce sulla cute e sui bulbi dei peli facendo scomparire totalmente le pellicole e rinforzando le radici dei capelli, tanto che ora essi non cadono più, mentre corsi il pericolo di diventare calvo.

PEIRANI ENRICO.

L'acqua **ANTICANIZIE-MIGONE** si vende da tutti i Farmacisti, Droghieri e Profumieri

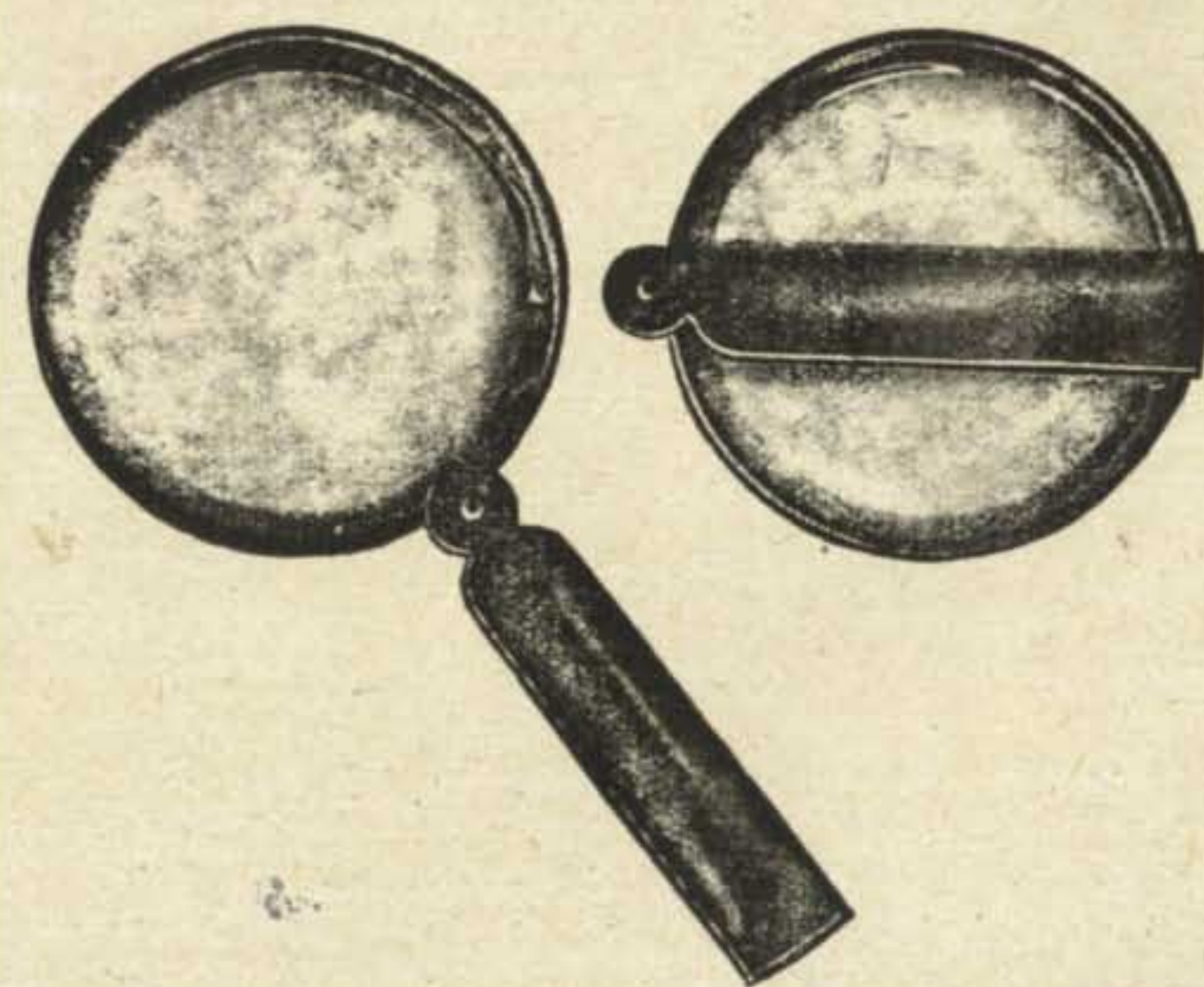
SI SPEDISCE CON LA MASSIMA SEGRETEZZA

Deposito generale da **MIGONE & C. - MILANO - Via Orefici (Passaggio Centrale 2)**

## AGLI ABBONATI PROPAGANDISTI

### LENTE DI INGRANDIMENTO IN METALLO NICHELATO

Per poter continuare a manifestare la nostra riconoscenza a tutti quegli abbonati che si sono già meritati i **PREMI GRATUITI** 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 cambiamento del dono stesso ed abbiamo così sostituito la elegante bussola in metallo nichelato con una **LENTE D'INGRANDIMENTO TASCABILE**



- di 60 millimetri di diametro, valore commerciale eguale a quello del premio precedente, comodità pratica facilmente riscontrabile nella lettura di piccoli caratteri, in consultazioni di carte topografiche, geografiche, ecc. - che spediremo 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.



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.

- S. BERTOLINI — *La Maddalena*. — Evitare ogni traccia della cancellatura è quasi impossibile, perché il decolorante corrode sempre un po' la carta; e tanto peggio se questa poi è colorata. Il miglior decolorante è il cloro diluito, in vendita presso i negozi di cancelleria. Se consulta i nostri indici del 1916 e 1915, troverà, nella rubrica *Domande e Risposte*, ripetutamente accennata la sua questione, con riferimento ai numeri ove se ne parla.
- R. BELLÉ — *Napoli*. — Contatori: ben condotto ed interessante; pubblicheremo. Occorrerebbe però citare esattamente le applicazioni sinora avutesi, ed anche, possibilmente, qualche illustrazione. Se crede le manderemo la bozza di stampa per dette citazioni.
- G. SERENA — *Murano*. — Per tegami provi a scaldare in un bagno d'acqua di soda (ossido di sodio, che però non sia carbonato). Per le vinacce e il cremor di tartaro veda « Distillazione delle vinacce » di M. da Ponte, e « Industria tartarica » di G. Ciapetti, entrambi presso l'Hoeppli. — Per catalogo Erba, ha chiesto direttamente alla ditta? Per materiale di laboratorio si rivolga alla ditta A. C. Zambelli, Corso Raffaello, 20, Torino. — L'annata 1914 sono disponibili i numeri 11, 13, 14, 15, 16, 19, 20 e 21, ciascuno a cent. 30.
- ASSIDUO — *Cefalù*. — Non si può forse negare qualche efficacia pratica al sistema protettivo da lei immaginato se lo si ammagina a sé, ma pensandolo applicato, con l'enorme aumento di resistenza che ne verrebbe alla navigazione, i vantaggi appaiono subito neutralizzati.
- Dott. C. BUSI — *Bologna*. — L'azione del ventilatore non ha alcuna influenza sull'effetto termico della stufa elettrica. Servirà solo a portare più rapidamente a temperatura omogenea l'ambiente riscaldato.
- Dott. G. VANGHETTI — *Empoli*. — Senza dubbio, esiste il Burali Forti-Marcolongio, edito da Zanichelli, a L. 5. Se non le bastasse, riscriva e le daremo indicazioni di opere straniere più complete. Notizie su quanto le abbiamo altra volta scritto direttamente non ne ha? Distinti saluti.
- E. GRASSI — *Spezia*. — Per fabbricare pallini da caccia perfettamente sferici occorre: 1°, un ramaiolo di ferro con manico; 2°, un secchio con una certa quantità d'acqua; 3°, un pezzo di latta, di forma quadrata, coi quattro orli e con buchi fitti corrispondenti alla grossezza dei pallini. Fondere del piombo nel ramaiolo; collocare la lastra di latta superiormente al secchio, agitando continuamente in senso orizzontale; versare sulla lastra di latta il piombo fuso, che cadrà in pallini sferici sul fondo del secchio. — Questa una delle risposte accennate.
- F. SMESCHINICH — *Milano*. — Veda i numeri 7 del 1914; 10 e 20 del 1915; 13, 16, 21 e 24 del 1916; 10 del 1917: articoli sui sommergibili che auguriamo le forniscano quanto cerca o, almeno, indicazioni per ricerche ulteriori.
- G. B. — *Gallarate*. — Ella pensa ad una risoluzione di problema sproporzionato con le sue conoscenze: evidente che nessun industriale s'impegnerebbe. Veda se trova nei nostri Indici trattazioni in materia, le studi, e poi qualche sua domanda adatta potrà trovar posto.
- R. GUIDI — *Cosenza*. — Per la calce, le indichiamo le ditte Figli di Luigi Capè, viale Genova, 34, o Ferruccio Guffanti e C., via Lambrate, 71, Riparto Rottole: entrambe a Milano; per i grassi e la glicerina, la Fabbrica Sirio, Milano-Bovisa; per gli oli, la Olieria e Raffineria Italiana C. Carbone, via Carlo Alberto, 8, Milano; per macchinari, la ditta Ing. Augusto Foresti, via Moscova, 16, sempre a Milano. Per la domanda ne veda una analoga in *Grandi e Piccole Industrie*. — Dell'annata 1917, alcuni numeri di S. p. T. sono già esauriti; l'abbonamento può però incominciare da qualunque numero.
- F. CURTI — *Bassano Veneto*. — Veda Catalogo 1909 della Kodak (via Vittor Pisani, 6, Milano) alle pagine 50-51: comprenderà perché non ci persuade quando ci manda, tanto più quando avremo aggiunto che detto tipo è stato poi abbandonato dalla Kodak. Dalla sua operosità speriamo qualcosa di più conveniente per i nostri lettori.
- G. COSTARELLI — *Orvieto*. — Dell'argomento s'è detto anche in queste pagine. Veda l'articolo del principe Troubetzkoy sui « Pianeti intermercuriali e transnettuniani », gli articoli di E. Baldi, l'articolo sul « principio di relatività » (1917, n. 4). Quanto alla legge di Newton, se ha cognizioni profonde in matematica le consigliamo i testi della scuola della relatività: a richiesta potremo indicarglieli.
- G. BRESSAN — *Verona*. — Elemento essenziale, che nessun manuale insegna, è anzitutto una vasta e per quanto possibile profonda conoscenza della vita di pensiero attraverso i tempi; poi, una certa dimestichezza con pubblicazioni antiche ottenuta frequentando biblioteche e librerie antiquarie. Quanto all'estimo del valore... è cosa tanto elastica! Le servirà parzialmente il manuale « Gli ex libris italiani » del Gelli: editore Hoepli, presso il quale troverà pure manuali più comprensivi.

- G. BATTISTONI — *Milano*. — Consulto i cataloghi Paravia, via Garibaldi, Torino, e Sonzogno, via Pasquero, Milano: troverà per l'uno e per l'altro autore.
- F. FORI — *Reggio Calabria*. — L'informazione che ha avuto lei per la scuola di Rema, e più per il modo d'esservi ammesso, è certamente sbagliata. Ad ogni modo c'è sempre la grande difficoltà, per diventare pilota aviatore, dell'enorme numero di domande.
- E. CRUSI — *Bari*. — Pubblichiamo, perché d'interesse generale.
- A. GIARDINA — *Callagirone*. — Pubblicheremo in *Grandi e Piccole Industrie*. Per libri, veda il catalogo Hoepli alle voci Alcol, Alcol industriale, Distillazione, Mosti, Zucchero.
- R. CALÒ — *Assab*. — È semplicemente para sciolta in etere o benzina. Le conviene però acquistare un tubetto: l'avrà a minor prezzo e più omogenea che provvedendo da sé.
- G. MARCHETTI — *Mortara*. — Calcarea sono tutte le materie che contengono calcio: calce, cemento, gesso, marmo, alabastro, ecc. Colloidi sono le pseudo-soluzioni di corpi finissimamente suddivisi le cui particelle nuotano, per dir così, in preda a movimenti perenni, nel solvente. Le sostanze colloidali sono moltissime: lo sono tutte le gomme, le resine e simili, anche la pece e il bitume prima d'essere separati dagli oli che li contengono; il catrame è un miscuglio di oli e di sostanze colloidali sospese. — La sua leva ha metri 3,30 tra il fulcro e il peso (da A a P) e m. 0,30 tra il fulcro e il punto d'applicazione della forza (da A ad R): lo sforzo esercitato in R dal peso di kg. 50 applicato in P sarà dunque di  $kg. 50 \times \frac{3,30}{0,30} = kg. 550$ , cioè 11 volte maggiore, come, in compenso, lo spazio percorso da R attorno ad A è 11 volte minore che lo spazio percorso da P. — La lolla del riso, come tutte le parti legnose dei vegetali, contiene soprattutto cellulosa: silice può darsi, ma in minima quantità; la silice è ossido di silicio. Quanto all'estrazione di alcool, essa è teoricamente possibile: bisognerebbe però trovarne il metodo pratico e, soprattutto, economico.
- V. PAGURA — *S. Giorgio di Nogaro*. — Non conosciamo la pubblicazione che ci nomina, ma conserviamo i suoi appunti per il caso che dovessimo occuparcene. Perché non si mette direttamente in rapporto con l'A., fors'anche per studi e ricerche in collaborazione? I nostri migliori saluti.
- F. BERRETTI — *Zona Guerra*. — Lega Acrea Nazionale: indirizzi a Milano, via della Signora, 6. Ottimo il suo proposito. Saluti.
- E. PANZERA — *Lecce*. — Indirizzi via dei Pontefici, 57, Roma; ultimo recapito che conosciamo dell'A., attualmente in servizio militare.
- A. RODIGHIERO — *Vicenza*. — No, nessun titolo speciale: basta la licenza da scuola secondaria come per ufficiali d'altre armi.
- A. NECCHI — *Torino*. — Una Scuola Superiore d'Agricoltura è a Milano, via Marsala. Un'altra a Portici (Napoli). Chieda programmi di studio.
- E. PELLICIONI — *Taranto*. — Pubblicheremo; quantunque se ne sia parlato, a proposito dello stabilizzatore Sperry, nel n. 7 del 1916.
- A. MACCHI — *Monza*. — Non importa essere volontari e non occorrono cauzioni. Bisogna presentare la domanda... ed aspettare che ne arrivi il turno. Se ha buone qualità per l'aviazione faccia dunque la domanda. Ci si dice che attualmente servono più soldati che ufficiali!
- L. CAVEZZANTI — *Reggio Emilia*. — Inutile aprire una discussione sulla parola « empirico ». Il suo disegno è ben fatto; lo abbiamo esaminato col calcolo grafico, risalendo dal triangolo al quadrato, e lo abbiamo trovato approssimativamente esatto. Manca però il ragionamento che lo ha guidato nella costruzione e che ne dimostra l'esattezza logica. Quanto al triangolo equilatero equivalente al circolo di raggio r, esso è di lato  $2r\sqrt{\frac{\pi}{3}}$ , come dicemmo. Eguagli le due superfici, ponendo  $r^2\pi = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$ , e risolva cercando a, che è il lato del triangolo: troverà il risultato datole da noi.
- F. GOLDSTEIN — *Parigi*. — Dal 1903 ad oggi il redattore addetto a quella rubrica è cambiato due volte: ricerche fatte nel vecchio materiale di redazione non hanno aggiunto nessun elemento a quanto pubblicato. Spiacentissimi, non possiamo perciò accontentarla.
- R. VICINI — *Modena*. — L'ozono è ossigeno condensato con tre atomi per molecola invece di due: le correnti elettriche possono produrlo, per una specie di elettrolisi dell'ossigeno originario. La licenza d'Ist. Tecnico, sezione fisico-matematica, le apre le porte universitarie e dei politecnici; è questo che voleva sapere? Giroscopio e bussola giroscopica: veda risposta E. Pellicioni in questa rubrica. Risposta alla domanda 1021 del n. 23, 1915: a pag. 34, n. 3, 1916. Rocchetto Ruhmkorff, troverà i dati che desidera nel n. 602 della nostra Biblioteca del Popolo. Per altre sue domande veda gli articoli del principe Troubetzkoy e in rubrica « D. e R. ». Poi... cerchi di non mandarci domande a dozzine!
- A. FERRELLI — *Napoli*. — Per la prima domanda potrà più utilmente rivolgersi ai produttori chiedendo cataloghi. Per la seconda, veda « Industria del sapone » (Manuali Hoepli) dello Scansetti.
- G. DAPRATI — *Zona Guerra*. — Industria seta: probabilmente, a suo tempo, in *Grandi e Piccole Industrie in Italia*.

LA SCIENZA PER TUTTI

PREZZI D' ABBONAMENTO

ANNUO: nel Regno e Colonie L. 11. - Estero Fr. 13,50. — SEMESTRALE: nel Regno e Colonie L. 5,50 - Estero Fr. 6,75

Un numero separato: nel Regno e Colonie Cent. 50. — Estero Cent. 60

SOMMARIO

TESTO:

TUBO PIEZOMETRICO (illustrazione) .. .. .	Pag. 225
Istrumenti astronomici - VI. Parte Pratica; con 7 illustrazioni: Principe Troubetzkoy .. .. .	» 226
Un nuovo procedimento chimico semplice per il trattamento delle acque da bere: Prof. E. B. .. .. .	» 231
L'impianto idroelettrico del Volturmo; con 8 illustrazioni: Prof. Luigi Luiggi .. .. .	» 231
Costruzioni per impianti idroelettrici; 4 illustrazioni .. .. .	» 234
Le eliche aeree; con 6 illustrazioni: Pietro De Filippi .. .. .	» 235
Lavorazione dell'elica; 5 illustrazioni .. .. .	» 236-37-39
La nostra copertina a colori .. .. .	» 239
Il platino negli Urali: L. T. .. .. .	» 240

SUPPLEMENTO:

La grande industria e la piccola industria in Italia (pagg. 113-114): Domande per piccole industrie. — Piccoli apparecchi e piccole invenzioni (pag. 114): Lampade elettriche per termostati (1 illustrazione); Sedile ausiliario per automobili (1 ill.); Imboccatura sanitaria per bottiglie (1 ill.). — Il galvanometro Nobili (4 ill.). PAOLO TEDESCHI (pag. 115). — La colorazione del rame (da « The English Mechanic »): pag. 116. — Domande (1766-1775) e Risposte (1684-1696): pagg. 117-118. — Il ritorno della vela e del legno: pag. 119. — Il selenio: pag. 119. — Informazioni (pag. 120): Il ferro elettrolitico e l'elettricità; Le isole galleggianti; Matite per scrivere sul vetro. — Concorso pro mutilati in guerra; Concorso per una cucina elettrica: (pag. 120).

IN COPERTINA:

Sommario, Richieste-Offerte, Pubblicazioni ricevute: pag. 1. Ancora sulla possibilità dell'esportazione in Russia: pagg. 2-3. Lo spostamento del polo boreale magnetico dal 1541; Contro la crisi industriale russa: pag. 4. — Piccola Posta; L'Orto Botanico di Padova (Laboratori Scientifici Nazionali); I misteri della folgore (1 illustrazione).

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.

- CERCO prezzo ridotto Spedizione Alaska Duca Abruzzi.  
GIULIO COSTARELLI — *Orvieto*.
- COMPRO, anche costo maggiore, numeri 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11 di *Scienza per Tutti*, anno 1916.  
PAOLO VOCCA — *Alessandro Poerio, 32, Napoli*.
- TUBO Braun, macchina elettrostatica parecchi dischi, commutatrice oppure motore trifase, monofase, 1 HP, 110-220 volts cerco.  
LORENZETTO ANGELO — *Alessandra, 154 - Roma*.

Offerte.

- DUE nuovissime lampade arco stradali autoregolabili; durata accensione 12 ore; occasione cedonsi L. 35 ciascuna, con globo, L. 40.  
GHIRARDI — *B. Torto, 10, Parma*.
- CEDO bobina autoinduzione montaggio Oudin, apparecchio Tesla completo; con accessori adatti entrambi.  
GIACOMO GARDINI — *Chialamberto (Torino)*.

CERCASI gruppo elettromotore, motore 160 volts corrente alternata, dinamo 3-6 volts 2-3 ampères. Acquistansi anche pezzi staccati.  
CIGERSA — *Montevideo, 19 - Milano*.

PUBBLICAZIONI RICEVUTE

- Boletino della proprietà intellettuale. Anno XV (1916), fasc. XXI a XXIV. - Pubblica. Ministero I. C. e L.
- ERNESTO BUONAIUTI — *Sant'Agostino*. — N. 44 dei « Profili » di A. F. Formiggini, editore, Roma.
- Prof. GIUSEPPE ANTONINI — *Relazione sul primo anno d'esercizio del reparto Ospedale Militare di Riserva di Mombello*. — Tip. Orfanotrofo Civico Maschile, 1917; Busto Arsizio.
- Id. — *Alienati ed alienisti della Venezia Giulia*. — Estratto dai « Quaderni di psichiatria », vol. II, n. 11-12. — Tip. G. B. Marsano, 1915; Genova.
- Id. — *La questione della epurazione dall'esercito dei criminali, anormali ed indisciplinati*. Estratto dall'« Archivio di Antropologia Criminale, Psichiatria e Medicina Legale », 1917, vol. XXXVIII, fasc. I. Torino, Ed. Bocca.
- Id. — *La psichiatria e la guerra*. — Milano, Tip. A. Cordani, 1917.
- Prof. Dott. G. FRANCESCHINI — *Le malattie sessuali*, 3ª ed., Manuale Hoepli, 1917.
- Dott. A. FILIPPINI — *Il nuovo orientamento della lotta antituberculosa* (Estratto dagli « Annali d'Igiene », anno XXVI, fascicolo VI, 1916); *La difesa contro i gas asfissianti* (Id., fasc. XI, 1916); *Gli insegnamenti igienici della guerra* (Id., anno XXVII, fasc. III, 1917); *La tubercolosi e la guerra* (Id., fasc. V, 1917). — Amministrazione del « Policlino », via Sistina, Roma.



## ANCORA SULLA POSSIBILITÀ DELL'ESPORTAZIONE IN RUSSIA

Varie domande di lettori pervenuteci in seguito al riassunto della Relazione atBtaglia da noi pubblicata, il 1° luglio, ci persuadono a tornare in argomento. Per intonarci alle domande — che anziché dimostrare sufficiente preparazione a propositi pratici nemmeno denotano bastevoli conoscenze d'indole generale — lo faremo riassumendo una serie di vecchi errori da una pubblicazione crediamo poco conosciuta (1); raccolta di appunti, come la chiama l'A., alla quale rimandiamo i più direttamente interessati per quanto v'è di carattere generale sulle ricchezze naturali della Russia, sulle sue industrie, ecc., limitandoci, ripetiamo, a spigolare tra gli errori che si commettevano prima della guerra, tra i danni che volontariamente ci si procuravano.

Nei dati statistici di commerci tra la Russia e l'Estero (dati dal 1901 al 1911) la Germania figura al primo posto (valore degli scambi tra i due paesi quasi in equilibrio, con leggero vantaggio per la Germania); seconda è l'Inghilterra, che presenta diverso carattere, nei suoi rapporti con la Russia, in quanto le esportazioni russe equivalgono a più del doppio delle importazioni inglesi; i Paesi Bassi, che figurano al terzo posto, sono in una situazione affatto speciale perchè buona parte delle merci inviate dalla Russia nei porti olandesi veniva rispedita in Inghilterra, Francia, Germania.

L'Italia vi occupa il settimo posto nelle esportazioni ed il nono nelle importazioni, con progresso costante in queste ultime.

Setaiuoli russi interpellati dall'A. assicurano che gli affari sarebbero facilitati ed aumentati assai se i setaiuoli italiani provvedessero alla fondazione di una loro agenzia a Mosca per vendita diretta ai consumatori a condizioni vantaggiose; sia condizioni di consegna che di pagamento.

I nostri mobili artistici trovano forte ostacolo nelle tariffe doganali e nella difficile classificazione da parte degli italiani, poco pratici delle tariffe russe. Sarebbe desiderabile che qualche nostro intelligente negoziante di mobili, previo accordo con le principali fabbriche per la fornitura dei mobili necessari, aprisse a Pietrogrado un magazzino per esposizione e vendita; con spesa relativamente ridotta (tenuto conto delle elevatissime pigioni), potrebbe fare buoni affari e procurare alle ditte italiane un'importante e lunga serie di ordinazioni assai retributive.

Registriamo lamentele degli importatori russi di trecce di paglia per il ritardo nelle spedizioni da parte dei fabbricanti italiani; notiamo che i nostri guanti, specie di Napoli, potrebbero essere venduti molto in Russia, mentre non vi arrivano che indirettamente (se ne incaricano Case esportatrici amburghesi), anche perchè i nostri fabbricanti si rifiutano di mandare campioni; ed accenniamo che solo le automobili rappresentavano, nel 1917, un'esportazione importante per quanto condotta con metodi che, criticabili allora, dovrebbero essersi migliorati oggi mentre tanto superiore è divenuta l'importanza in discorso.

Vediamo in altra categoria di prodotti come fosse condotto il mercato di quello più notevole nella nostra esportazione in Russia: gli agrumi (nel 1910, quintali 154.821 di aranci per

(1) GIAN CARLO CASTAGNA — Un anno di missione commerciale in Russia. (In vendita in Italia, a L. 2, presso la Società di Esplorazioni Geografiche e Commerciali di Milano.)

L. 1.857.852 e q.li 194.352 di limoni per L. 2.137.872). È ben noto che i limoni della Sicilia hanno, in confronto di quelli della California e della Spagna, scorza più spessa e più rugosa, succo più concentrato e maggiore conservabilità. Ma si svalORIZZANO in parte questi vantaggi con scelta ed imballaggio difettosi. Il frutto che si esporta dovrebbe essere graduato convenientemente: limoni di prima scelta e limoni di seconda scelta; ed è della massima importanza che ogni graduazione risulti da cima a fondo della cassetta. Invece, quando si collocano alcuni buoni limoni alla superficie e merce inferiore negli strati sottostanti, come si fa in molte spedizioni di intelligentissimi esportatori nostri, il dettagliante, che smercia al consumatore per dozzina, esaurito lo strato superiore rimane disgustato constatando che tutto non è di qualità uniforme in tutta la cassetta; e quando avrà nuovamente bisogno di limoni preferirà, ai nostri, quelli d'altri, inferiori ma onestamente impaccati da cima a fondo. Di eguale importanza è l'assortimento del frutto secondo la grossezza. La mancata uniformità d'impacco ha pregiudicato il commercio dei limoni italiani in Russia più di qualsiasi causa che abbia agito a detrimento del medesimo.

L'esportazione delle frutta secche subisce grandi variazioni che dipendono sia dalla qualità del raccolto, ma anche dalla mancanza di organizzazione e di relazioni dirette; e quella dei fiori freschi figura nelle statistiche italiane dell'importazione in Russia, nel 1910, per q.li 365, ma nelle statistiche russe di importazione l'Italia non figura: cede il posto alla Germania ed all'Austria, paesi di transito che risultano, in dette statistiche, di provenienza. L'enorme consumo annuo di fiori della Russia non ha persuaso i nostri esportatori ad approfittarne, né ha loro suggerito la necessità di organizzarsi senza l'aiuto di intermediari stranieri. Nelle principali città della Russia i tedeschi facevano enormi guadagni in grandi magazzini per la vendita di fiori — e la loro merce, s'intende, comprendeva i nostri 365 quintali annui; assorbiva la nostra esportazione come ne assorbiva la maggior parte degli utili.

Quanto all'organizzazione del commercio italiano in Russia dice il Castagna che è inutile farsi delle illusioni; noi manchiamo assolutamente della più piccola organizzazione commerciale e ci troviamo per questo in uno stato assai inferiore a quello delle altre nazioni europee; ed aggiunge che nessun tentennamento, nessuna indecisione deve ritardare e tanto meno arrestare l'opera nostra per l'incremento dei traffici italo-russi, i quali potranno portare quell'utile e quel benessere che andiamo continuamente cercando in paesi assai più lontani e più poveri.

E se questo era vero nel 1913, la verità non dev'essere attualmente per nulla infirmata; anzi, chè tra l'ieri del 1913 e il domani c'è l'oggi della guerra trasformatrice e beneficamente trasformatrice.

Nessuna intenzione, qui di addentrarci in così complesso argomento: chi vuole veda la pubblicazione di cui ci serviamo; chi meno se ne interessa si accontenti di alcune indicazioni che ancora ne stralciamo, testualmente, a guisa di decalogo.

« In Russia più che in qualunque altro paese d'Europa è necessaria la conoscenza della lingua russa, per quanto sia molto diffusa e conosciuta la lingua tedesca. L'ignoranza della lingua costituisce una grave inferiorità, dannosa assai più di quanto si possa credere.

« Prima d'iniziare qualsiasi tentativo d'esportazione è ne-

PER LO SVILUPPO E CONSERVAZIONE  
DEI CAPELLI E DELLA BARBA

USATE SOLO  
**CHININA MIGONE**

SI VENDE  
PROFUMATA, INODORA od al PETROLIO

da tutti i Farmacisti, Droghieri, Profumieri e Chincaglieri

Deposito Generale da **MIGONE e C. - MILANO**, Via Orefici (Pass. Centrale, 2)

## LA GRANDE INDUSTRIA E LA PICCOLA INDUSTRIA IN ITALIA

Abbiamo aperto la rubrica della GRANDE E PICCOLA INDUSTRIA IN ITALIA per soddisfare il desiderio, espressoci da numerosi lettori, di vedere particolarmente curate, nel nostro periodico, le applicazioni pratiche, industriali, in rapporto alla guerra.

Essa dunque — per ricordarne riassuntivamente genesi, direttive e finalità — ripete le proprie origini dalle modificazioni di rapporti che lo stato di guerra ha determinate fra la produzione e il consumo, ed ha lo scopo, fondamentale ed unico, di favorire l'incremento dell'industria italiana, sia additandole le nuove necessità e le nuove possibilità, sia diffondendo la conoscenza del suo valore. Ciascuna di queste due vie di azione sembra a noi possa essere percorsa con profitto sicuro dell'uno e dell'altro dei due grandi raggruppamenti d'interessi ai quali esse conducono.

Materia della rubrica — rubrica aperta a tutti i lettori ed interamente affidata ai lettori — trovasi in descrizioni esaurienti ed esatte di industrie esistenti e di industrie da impiantare, ed in indicazioni dettagliate e precise di prodotti da migliorare o di prodotti da creare.

Il campo è vastissimo. La praticità di lavorarlo può ritenersi sicura. Il disinteresse del nostro proposito è indiscutibile. La volontarietà dei collaboratori di Scienza per Tutti ci risulta da tempo superiore ad ogni elogio. — Non possiamo dunque a meno di nutrir fiducia che questa nostra rubrica della

### DOMANDE PER PICCOLE INDUSTRIE.

DOMANDA XXXVIII. — Risposta: La lavorazione meccanica per ricavare l'olio del seme di ricino non è tanto semplice come si potrebbe credere. Occorrono torchi, pompe, filtri, compressori, gramole, buratti, frantoi, ventilatori cicloni e vasti serbatoi. In ogni modo:

I. Molte qualità di ricino non abbisognano di mezzi meccanici per separare il seme dal riccio; per le qualità che difficilmente si separano, serve bene la mola comunemente chiamata « Bramino » che si adopera per bramare il riso; poi si dividerà il seme dalla scorza con apposito aspiratore.

II. Prima di passare il seme al torchio è necessario togliere anche la buccia, operazione che riesce facile adoperando un frantoio a cilindri registrabili secondo la grossezza del ricino; a sua volta si separerà con ventilatore.

III. Dopo ricavato l'olio si deve depurarlo con un buon filtro meccanico sino ad ottenere la purezza voluta.

ABBONATO 1471 — Milano.

DOMANDA XXXVIII. — Risposta: Per estrarre l'olio dai semi di ricino, sia per pressione che per diffusione, i semi vanno, prima della macinazione, puliti, ventilati e decorticati. Tali operazioni vengono eseguite consecutivamente da macchine speciali, quali: la pulitrice-decorticatrice-aspiratrice Hignette, la pulitrice-decorticatrice Fili, il pulitore Boncher (per semi duri) e lo stesso lavoro può ottenersi da macchine utilizzate nelle manipolazioni dei cereali con lievi modifiche.

L'olio, ottenuto per pressione, viene chiarificato con la filtrazione, preferibilmente fuori del contatto dell'aria per prevenire l'irrandimento, oppure depurato col sistema Parnesi che consiste nel mescolare bene 1000 parti d'olio con 25 parti di nero animale puro e 10 parti di magnesia. Si mantiene il miscuglio, per tre giorni, a temperatura di 20-25, agitandolo man mano; poi si filtra.

Per le macchine potrà domandare alle Ditte: A. Calzoni, Bologna; P. Verani, Firenze; D. Casali e C., Firenze; Mure, Torino. M. CAMPAGNA — Orsara.

DOMANDA XXXVIII. — Risposta: L'olio di ricino si estrae dai semi del ricino (*ricinus communis*, famiglia delle euforbiacee), pianta coltivata in India, Italia, California, Grecia, ecc. I semi, di forma ovale, sono lunghi 10-15 mm., schiacciati, larghi, ricoperti da una buccia di color bruno-oscuro. Sbucciati, contengono circa il 50% di olio. Questa si estraeva una volta con due spremiture a secco dei semi frantumati, più una spremitura dei residui bagnati con acqua calda. Oggi invece si ottiene con una sola operazione in tre spremiture consecutive dei semi (senza buccia) triturati e caldi sotto una pressione sempre crescente in appositi torchi idraulici moderni. Si ottiene così un primo olio chiaro ed abbastanza puro, un secondo meno puro ed un terzo colorato che serve per usi industriali secondari.

Da 100 kg. di semi si hanno circa 9 kg. di bucce, 43 kg. di pannello, 20 kg. di olio di prima spremitura, 10 kg. di seconda e 8 kg. di terza.

L'olio si purifica scaldandolo con egual volume d'acqua bollente: così precipitano molte sostanze proteiche e mucilagginose. L'olio raffinato è quasi incolore o leggermente giallognolo; ha un elevato peso specifico, una forte viscosità, un sapore speciale e sgradevole. È un ottimo purgante, sebbene assai irritante. Trattando lentamente l'olio di ricino con acido

GRANDE E PICCOLA INDUSTRIA IN ITALIA rimanga fedele di pratici risultati come fino ad ora è stata.

Allo scopo di far presenti ai lettori quei caratteri di praticità della rubrica ai quali essenzialmente debbono uniformarsi tutti coloro che vogliono contribuire al raggiungimento dei suoi scopi, diamo anche, a titolo di esempio, indicazioni di dati per le descrizioni di impianti industriali:

Genere dell'industria; località; nome, possibilmente, dell'industriale. — Materia prima; sua provenienza e suo costo. — Località (superficie) e macchinari (ditte costruttrici) che sono necessari, e loro costo. — Energia occorrente in HP e suo costo per HP-ora. — Prodotto finale; prezzo di costo e di vendita. — Sistemi di conservazione e di spedizione; immagazzinamento; specialità d'imballaggi. — Capitali necessari. — Acquirenti; usi generali e speciali del prodotto. — Migliorie che si potrebbero apportare nei macchinari e nella lavorazione; problemi inerenti all'industria. — Malattie derivanti dall'industria, ed accorgimenti escogitati, in uso o meno; rimedi.

Aggiungere quanto altro può illustrare meglio l'industria, possibilmente con fotografie, disegni, diagrammi, ecc.

Pregasi di far seguire alla firma indirizzo esatto per l'eventualità di comunicazioni o di richieste che risultassero necessarie.

solforico concentrato, a freddo, si ottiene l'acido ricinosolforico, che è il costituente principale del solforicinato od « olio di rosso-torco » che si usa su larga scala nella tintura e stampa del rosso di alizarina (rosso di Adrianopoli) sui filati e tessuti di cotone.

I semi dell'olio di ricino contengono in media: 8% d'acqua, 2,93% di cenere, 52,60% di olio, 36,45% di sostanze organiche prive d'olio (Molinari). L. STOCK — Roma.

DOMANDA LI. — Risposta: Non posso assicurare se i microscopici diapositivi incastrati in oggettini lavorati siano di provenienza esclusivamente germanica; ne ottenni di bellissimi operando al colloidio, all'emulsione colloidio-bromuro Albert, ed anche con le lastre pellicolari Richard Yard. Circa il procedimento non v'è nulla di nuovo né di particolare; si tratta di forti riduzioni e nulla più. Quanto al modo di distacco delle pellicole si opera come al solito. Il ritaglio dei diapositivi pellicolari avviene per mezzo di calibri metallici a guisa di trancia. L'applicazione sul blocchetto di cristallo si può fare mediante balsamo del Canada ed in assenza di questo è sufficiente una leggera soluzione di gomma o d'albumina. Volendo proteggere la pellicola si può usare con successo una vernice di sandracca all'alcool assoluto.

CIMBRO SULLIOTTI — Zona Guerra.

— Veda il richiedente l'indicazione del signor V. R. Tonissi in risposta a Dom. LXXXVII.

DOMANDA LXXII. — Risposta: Non so cosa intenda per cera da cartolai; ad ogni modo consulti il manuale Hoepfl: « Colle animali e vegetali » di A. Archetti, L. 2,50, o mi scriva direttamente. F. BRUSCHETTI — Perugia.

DOMANDA LXXXVII. — Risposta: Il mastice più perfetto per produrre agglomerati tenacissimi è il cemento Sorel all'ossicloruro di magnesio debitamente modificato. È di facile preparazione e la sua resistenza alla compressione supera i 200 kg. per cmq. Dato però il costo assai elevato delle materie prime, ho studiato il mezzo più acconco per usarlo solo come rivestimento ai pezzi decorativi di cemento, interponendo uno strato neutro al fine di evitare la parziale decomposizione del mastice.

Il cemento Sorel è così costituito: acido cloridrico diluito in parti eguali; ossido di magnesio (tipo pesante); acido fosforico greggio.

Dopo aver impastato intimamente i primi due ingredienti vi si aggiunge circa il quindicesimo del peso di acido fosforico. Qui non è possibile dare tutti i ragguagli circa la buona riuscita del procedimento, solo dirò che con esso si ottengono bellissimi marmi artificiali alla cui colorazione si procede per via chimica. CIMBRO SULLIOTTI — Zona Guerra.

— Il richiedente può anche rivolgersi al signor V. R. Tonissi (Via G. B. Monti, 3-10, Sampierdarena) che desidera chiedergli chiarimenti per una risposta esauriente; può tanto più farlo in quanto nella sua domanda non specifica che cosa intende per agglomerati di silice: sabbia e calce? sabbia e cemento? sabbia e quarzo?

DOMANDA IC. — Risposta: Le foglie di *Laurus Nobilis* contengono un olio essenziale (1-3%) che si ricava distillandolo con vapor acqueo. L'olio è usato in profumeria, per saponi profumati, per liquori ed anche come medicinale. Si possono vendere le foglie alle fabbriche di Essenze (Subiraghi e C., Milano, ecc.). Dottor NEMO — Genova.



A tutti i lettori che ci domandano perchè non pubblichiamo le domande inviateci per questa rubrica, rispondiamo con quanto segue:

Rinnoviamo l'invito ai nostri volenterosi assidui di sollecitare l'invio delle loro risposte ai richiedenti di questa pagina che completano il « primo centinaio di domande » pubblicate nella rubrica GRANDI E PICCOLE INDUSTRIE IN ITALIA.

Non possiamo dar corso alle nuove domande finchè questo primo gruppo non sia completamente esaurito.

LXXV. — Desidererei sapere in quale modo si possono ricavare i tacchi di gomma per scarpe, avendo le lastre di gutta-perca. In che modo si ottenga la parte rientrante centrale per sistemarsi il pezzetto di cuoio. Quale macchina occorra e dove si può acquistare.

LXXVI. — Desidero notizie sulla lavorazione dei tubi di stagno usati per colori, pomate, ecc. Macchinari, prezzi della materia prima, ecc.

LXXVII. — Dove procurarsi il ferro dolce in lamine per costruzione di dinamo e motorini e in barra per nuclei di elettrocalamite?

LXXXIV. — Ho disponibile per sei mesi dell'anno una forza idraulica di circa 20 HP. Come potrei impiantare una fabbrica di punte di filo di ferro (le ordinarie punte con cui si inchiodano le casse da imballaggio) e dove trovare macchinario occorrente?

LXXXV. — Ho fabbrica d'acque gazoze, con forza motrice

elettrica 1 HP, e cavalli per il servizio a domicilio. Nell'inverno il lavoro è ridotto ai minimi termini, come pure in certi giorni della settimana durante tutto l'anno. Come utilizzare produttivamente in tali intervalli forza motrice, mano d'opera e cavalli?

LXXXIX. — Desidero conoscere quale sia il macchinario, e quali le Ditte fornitrici, necessario per la fabbricazione dei bosoli vuoti per caccia. Vorrei pure notizie sulla fabbricazione stessa con indicazioni di pubblicazioni, anche in francese, (editore e, possibilmente, prezzo) che trattino tale materia.

XCII. — Desidero sapere se posso utilizzare, in quale lavorazione o per quale uso, un 20 kg. di olio minerale già adoperato che ora, da tre anni a questa parte, getto via regolarmente.

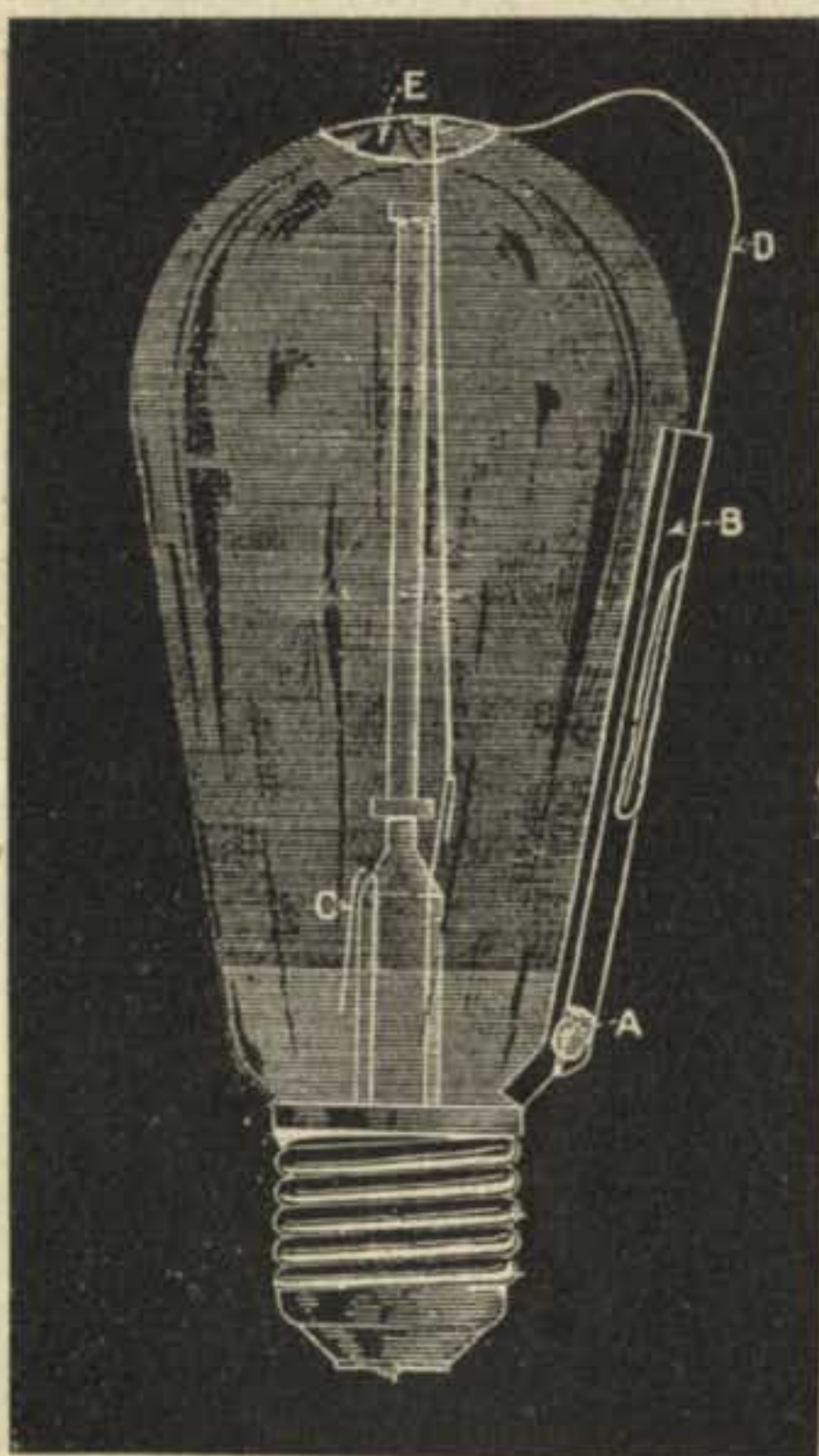
XCIV. — Mancando la lavorazione dei mattoni d'argilla e risultando resistentissime le malte silico-calcaree e cementizie nelle costruzioni edili, desidero imprendere la fabbricazione dei mattoni (arenoliti) di pietra artificiale e delle travi Siegart come pure dei cartoni di cemento-armato per la copertura dei tetti. È attualmente conveniente una simile impresa in riguardo alla prosecuzione nel dopo guerra della stessa? Quali i rischi e quali le spese? Per la fabbricazione delle travi Siegart occorrono concessioni per l'Italia?

XCVII. — Nella risposta LXIV di questa rubrica si consiglia di aggiungere nello stabilimento un reparto per la produzione del solvente. Chi vorrà dirmi qualche cosa circa la fabbricazione del detto solvente, il macchinario occorrente per una produzione non elevata e ditte costruttrici degli apparecchi? Quale trattato potrei consultare?

### PICCOLI APPARECCHI E PICCOLE INVENZIONI

#### Lampade elettriche per termostati.

Usare una vecchia lampada elettrica ad incandescenza come termostato sarebbe un po' difficile se le trasformazioni necessarie dovessero farsi da un privato inesperto, ma diverrebbe cosa possibilissima e redditizia affidata ad un buon elettricista o ad un'industria apposita. Nel tipo che presentiamo, l'ufficio di termostato è compiuto dall'espansione dell'aria che spinge il mercurio in un tubo, chiudendo un circuito elettrico. Un foro A di 3 mm. di diametro è praticato nell'ampolla della lampada (potenza più adatta: 20 a 25 watts), presso la base; un tubo B, che può anche essere di carta resistente, viene situato all'esterno e contro l'ampolla medesima, con l'orifizio superiore aperto e quello inferiore incastrato nel foro A, in modo da comunicare con l'interno della lampadina.



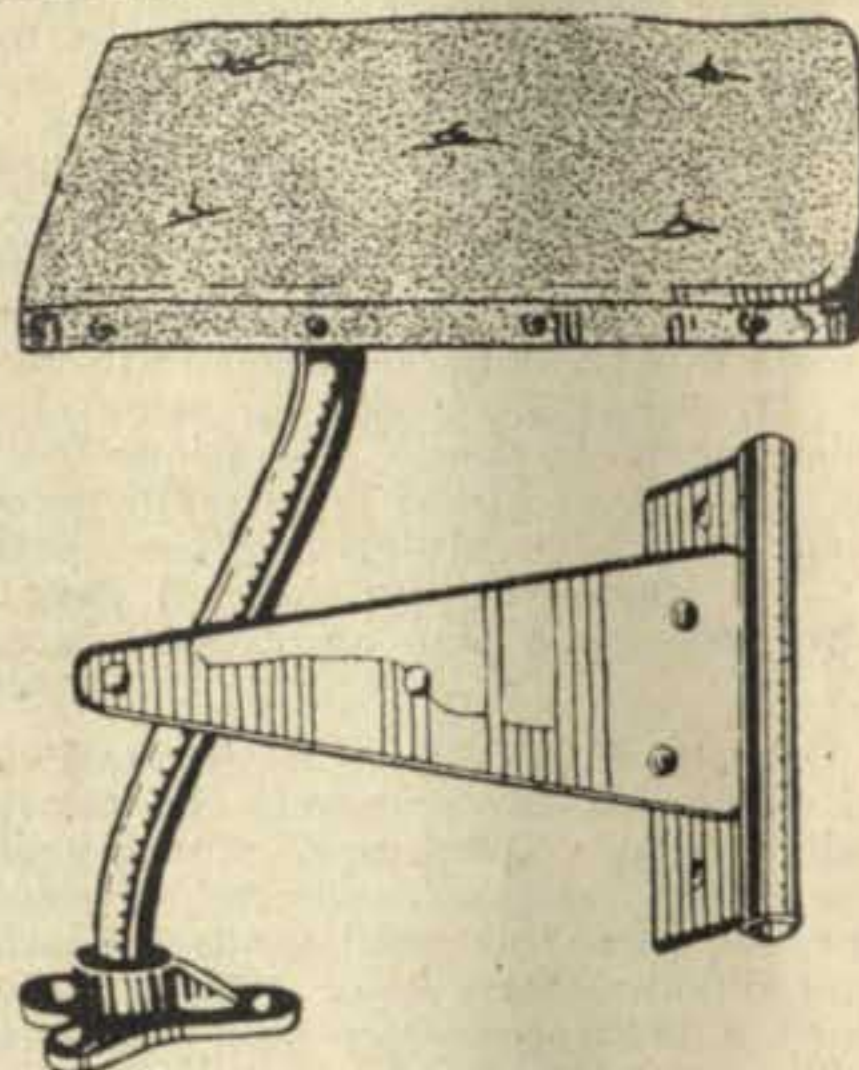
Un filo d'una certa resistenza elettrica, e quindi capace di riscaldarsi pur senza illuminare, è avvolto in circuito chiuso attorno al sostegno C, a cui, quando la lampada serviva al suo uso normale, erano fissati i fili incandescenti: il filo destinato a riscaldarsi deve superare, per metà della sua altezza, il mercurio che sarà posto nella base della lampadina, tenendo questa diritta sul suo porta-lampada. Un altro filo, miglior conduttore, vien posto in derivazione sul primo: e, uscendo dalla sommità dell'ampolla pel foro E praticatovi (chiudibile con carta o altro, tanto più che non è necessario rifare il vuoto all'interno), continua esternamente in D, fino a scendere nel tubo B.

Quest'ultimo deve funzionare come una specie di termometro. L'aria interna della lampada, riscaldandosi e dilatandosi, preme sul mercurio contenutovi (e che si dilata esso pure) e lo spinge pel tubo B: data la grande diversità fra le due sezioni superficiali, una minima discesa del liquido nell'ampolla corrisponde ad un'ascesa ben maggiore nel tubo. Ripetute esperienze permettono di guidare quest'ultimo, munendolo, almeno per un certo tratto, d'un vetro trasparente: e siccome il filo D è flessibile, si può regolarlo in modo che il contatto della sua estremità inferiore col mercurio avvenga soltanto alla temperatura voluta. Superfluo osservare che nel filo D si possono inserire gli

apparecchi (relais, commutatore, interruttore, ecc.), che il termostato deve comandare.

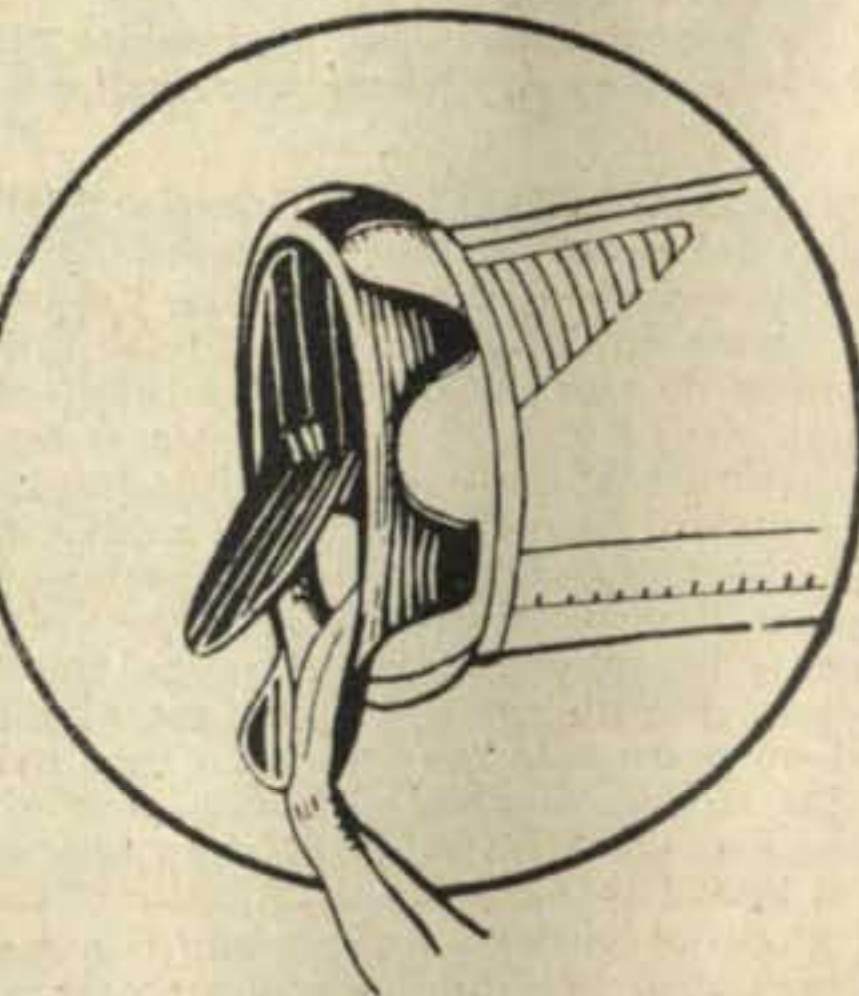
#### Sedile ausiliario per automobili.

Occorre talvolta, nelle gite in automobile, trovare un posto per una persona della comitiva che la vettura non potrebbe più contenere. Ecco qui un tipo di sedile ausiliario proposto da un costruttore francese, e da situarsi di preferenza dietro la vettura. Sorretto da una pesante colonnina di acciaio, viene fissato in due punti qualunque della carrozzeria mediante tre viti al piede della colonnina e tre di una lamiera disposta lateralmente, e posta su lamierina a cerniera per adattarsi alla superficie d'attacco.



#### Imboccatura sanitaria per bottiglie.

Le bottiglie usuali hanno quasi tutte due difetti: versano male, ed espongono la loro imboccatura, anche se chiusa dal tappo, alla polvere atmosferica ed ai germi ch'essa contiene. Ecco qui una specie di tappo, ed assieme di imboccatura, metallico, che si può applicare rapidamente all'istante del bisogno mantenendolo pulito e riparato in luogo apposito. Quando è in opera, sei branche esterne, elastiche, abbracciano il collo della bottiglia, mentre un cerchietto di ferro ne ricopre l'orlo interno; dal cerchietto sporge un'ansa per guidare la vena liquida che esce. L'apparechio è chiuso da una lastrina metallica divisa in due parti da una cerniera che ne segue il diametro; entrambe, sollevabili o abbassabili a volontà, aderiscono perfettamente al cerchietto interno, impedendo, se del caso, l'uscita del liquido. L'articolo, lanciato sul mercato di Parigi per le bottiglie da latte, potrebbe servire anche per altri scopi ed è inoltre di facile costruzione.



### IL GALVANOMETRO NOBILI

Uno degli apparecchi di elettrotecnica, che, pur essendo stati creati quando questa scienza era ancora bambina, hanno conservato fino ad oggi la loro struttura ed i loro principi, è il galvanometro Nobili a sistema astatico, presentato dal suo inventore il 13 maggio 1825 all'Accademia di Scienze di Modena, delicatissimo e sensibilissimo strumento rivelante la presenza di correnti infinitesime che non ha avuto al suo primitivo modello altra aggiunta importante che quella degli apparecchi per l'osservazione indiretta a raggio luminoso; aggiunta, come si vede, di solo carattere accessorio. Il principio sul quale si basa questo galvanometro è semplicissimo e a tutti noto. Differisce dal moltiplicatore di Schweigger solo in questo: all'unico ago magnetico è aggiunto, con esso solidale per un asse comune sospeso ad un filo di bozzolo, un altro ago di eguale grandezza, calamitato inversamente e circa con la stessa intensità; il quale serve a tre usi:

1. equilibra quasi completamente il magnetismo dell'altro ago, in modo che è solo una piccola forza, determinata dalla differenza di calamitazione fra i due aghi, che riconduce il sistema nella direzione del meridiano magnetico;
2. è influenzato dalle spire superiori del moltiplicatore, sulle quali ruota, ed aiuta il sistema a porsi, mentre l'apparecchio funziona, nella direzione delle linee di forza;
3. serve da indice ruotando sopra un quadrante interposto fra il suo piano di rotazione e le spire superiori del moltiplicatore. L'aggiunta del secondo ago fece del moltiplicatore un apparecchio di una sensibilità straordinaria; sensibilità che meravigliò lo stesso inventore. Basti dire che una coppia termo-elettrica ferro-rame, di cui una saldatura era alla temperatura dell'ambiente e l'altra era riscaldata dalla vicinanza della mano, portava l'indice immediatamente al di là di 20°, e se l'operatore stringeva la saldatura fra le dita l'indice era portato al di là di 90°.

« Questa grande sensibilità dipende tutta dall'aggiunta dell'ago superiore, il quale serve col suo magnetismo inverso a un doppio fine, rende cioè poco meno che nulla l'influenza del magnetismo terrestre, mentre si unisce all'ago inferiore per girare

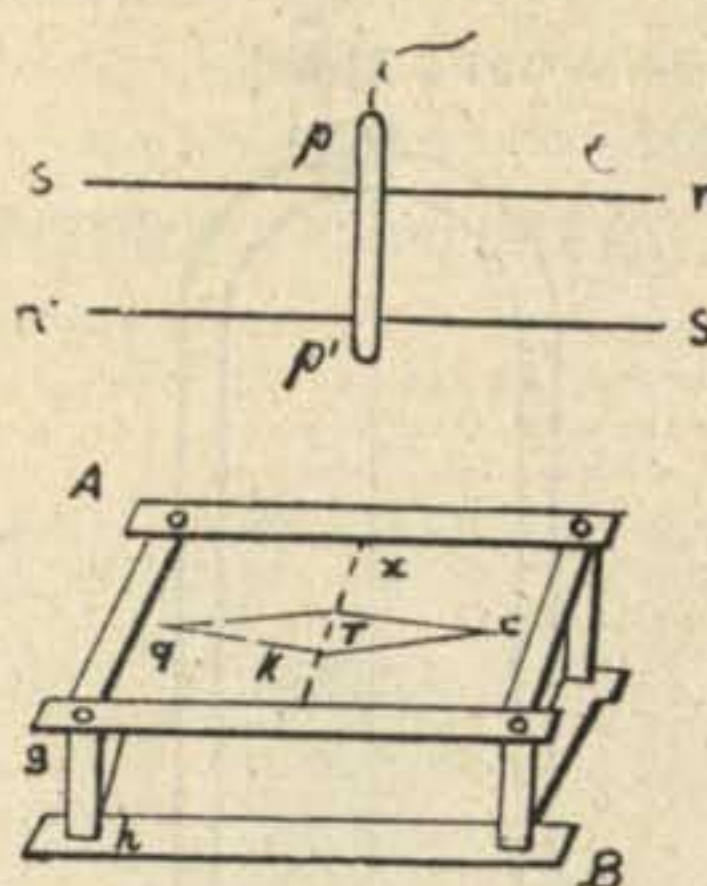


Fig. 1. Il sistema astatico e il telaio senza avvolgimento (questa illustrazione, come le altre di questa pagina, è tolta dalle incisioni dei volumi del Nobili: Memorie ed osservazioni).

con questo dalla medesima parte sotto l'azione delle correnti che passano nei giri successivi del moltiplicatore » (Nobili).

Ma se il galvanometro a due aghi possedeva la sensibilità nel suo massimo, se era cioè un eccellente galvanoscopio, altrettanto non si poteva dire se lo si adoperava come misuratore, i risultati delle diverse esperienze non risultando mai confrontabili con un criterio fisso, perchè le indicazioni erano in gradi di declinazione, anziché in unità di misura di valore conosciuto, e perchè finalmente da opportune esperienze l'inventore aveva tratto la conclusione che l'intensità della corrente non era proporzionale all'angolo formato dall'ago col meridiano magnetico. Ed allora il Nobili, che all'audacia del genio inventivo univa la pazienza e la costanza dell'osservatore e del ricercatore, cominciò ad ideare dei metodi per rendere il suo galvanometro atto alla misura diretta delle correnti. Costruì vari galvanometri ad un solo ago, e perciò meno sensibili, sui moltiplicatori dei quali erano avvolti insieme quattro fili eguali (fig. 3). Cercò di raggiungere una perfetta eguaglianza di risultati in tutti gli apparecchi e la ottenne con opportune correzioni. Quindi con lunghe ed accurate ricerche, servendosi di due o tre galvanometri insieme, facendo circolare le correnti in uno od in più avvolgimenti, giunse a stabilire una « Tavola delle intensità » nella quale si legge direttamente l'intensità della corrente, dato l'angolo indicato dall'ago, prendendo come unità di misura la corrente che produceva la deviazione di 1° sul suo galvanometro.

Questi sono i due modelli sostanzialmente diversi tra loro dei galvanometri del Nobili. Le altre modificazioni riguardano il primo, quello a due aghi, ed hanno un carattere prevalentemente accessorio. Sono notevoli il galvanometro da gabinetto per esperienze di idroelettricità e quello trasportabile, molto simile a quelli usati odiernamente (1).

(1) Fra le modificazioni accessorie vanno soprattutto annoverati i congegni intesi ad evitare od almeno ammorzare le oscillazioni dovute a scosse o a cause eventuali: scosse tanto più facili in quanto il sistema astatico, essendo sospeso ad un filo, può assumere pel minimo urto oscillazioni rotatorie di notevole ampiezza e durata. Lo stesso avviene, del resto, al passaggio della corrente, che sposta l'ago oltre il punto esatto corrispondente alla forza della corrente medesima: cosicché il filo, troppo ritorto, spinge in senso inverso l'ago che solo dopo parecchie oscillazioni si arresta. Un congegno che limiti la libertà dell'ago obbliga la corrente ad agire più lentamente su di esso ed assicura allo strumento maggiore tranquillità.

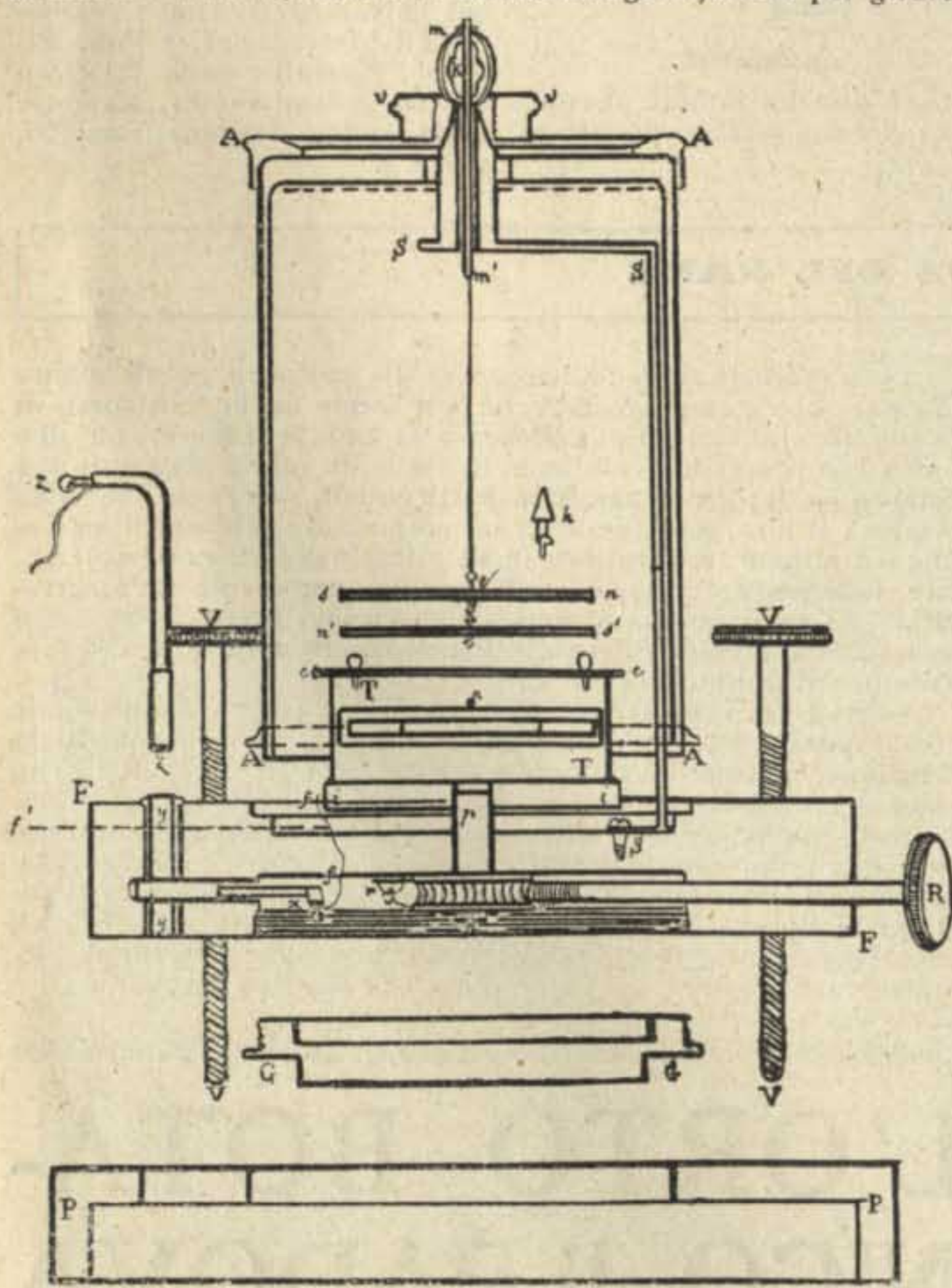


Fig. 2. Il galvanometro portatile. TT, telaio moltiplicatore, orientabile per mezzo del dispositivo a vite perpetua e ruota dentata, Rr; sn, n's', sistema astatico sollevato al di sopra del quadrante, cc; AAAA, campana di cristallo; mm', meccanismo di sospensione; VV, due delle tre viti di livello; zz, gancio di comunicazione, facente l'ufficio dei comuni serrafili.

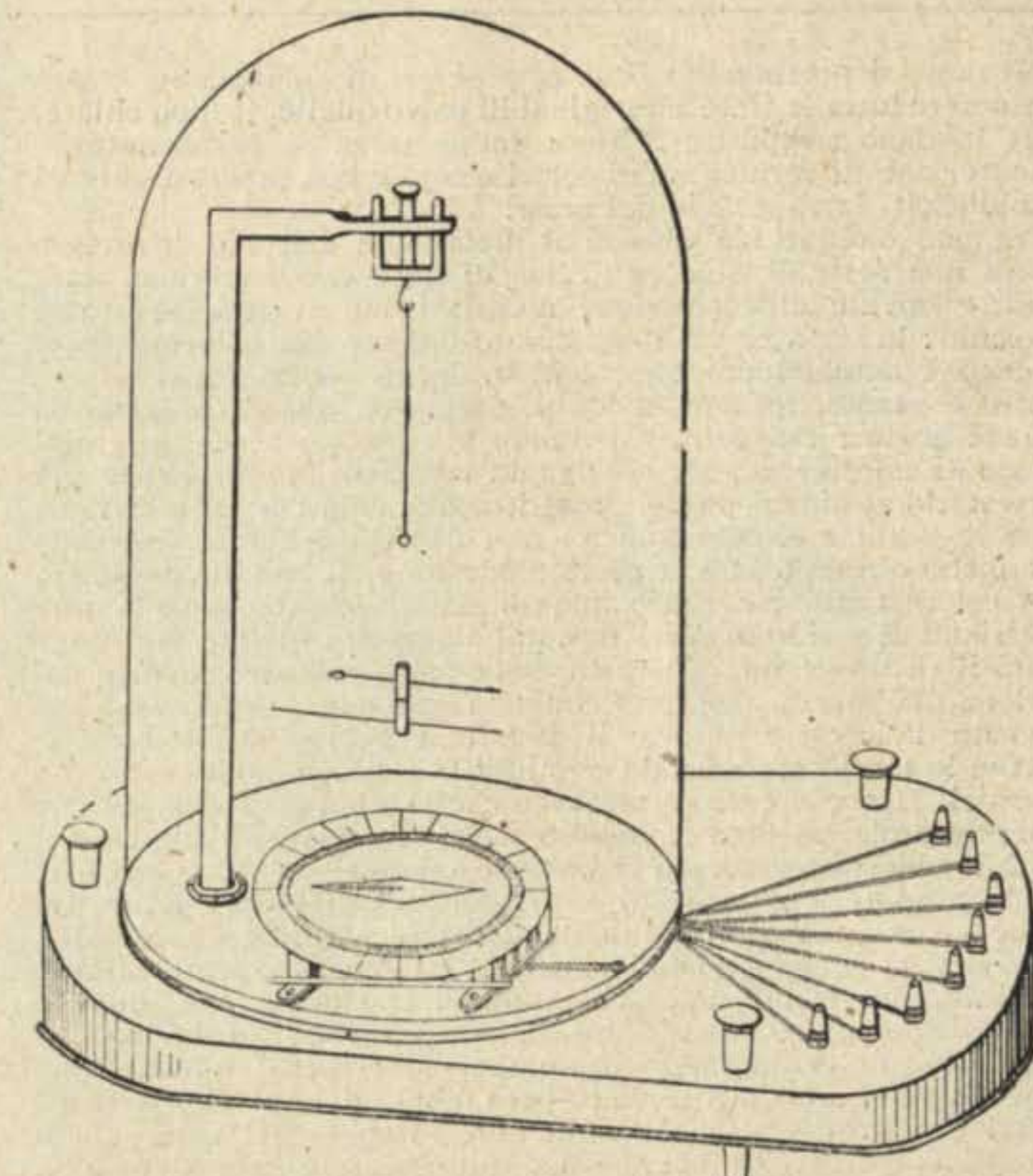


Fig. 3. Il galvanometro comparabile. Si noti che il sistema, formato qui da un solo ago magnetico e da un indice, è sollevato e distaccato dal filo di bozzolo.



Le indagini scientifiche che l'ingegnoso apparecchio rese possibili al suo inventore furono varie ed interessantissime.

Riporterò alcune delle più importanti.

Due aghi di platino in comunicazione con l'apparecchio e immersi in diversi punti degli organi di un animale, mostrano che nessuna corrente elettrica li percorre e che non è una corrente che fa funzionare il sistema nervoso. Dei bastoncini di argilla umidi e riscaldati ad una estremità sono percorsi da deboli correnti chiamate termidro-elettriche. Si può immaginare per varie ragioni che tali correnti si destino anche nella terra da Est a Ovest, orientando così gli aghi magnetici da Nord a Sud. Sarebbe questa una ingegnosa spiegazione del magnetismo terrestre. Il galvanometro servì poi a studiare ampiamente le correnti termoelettriche, e unito a pile di questa specie, inventate dallo stesso Nobili, costituì il famoso termomoltiplicatore elettrico usato con moltissime esperienze sul calore raggiante nelle quali oltre al Nobili si rese famoso il Melloni. Questo apparecchio in ultima analisi non è che un termometro di una sensibilità squisita, poichè segna in maniera apprezzabile una differenza di temperatura eguale a  $\frac{1}{6000}$  di

grado Reaumur. Se a tutte queste esperienze aggiungiamo quelle numerosissime e utilissime sulle correnti idro-elettriche, comprenderemo quanto vantaggio abbia dato alla scienza l'apparecchio di cui ci occupiamo e quanto plauso abbia procurato al suo inventore.

Oggi il galvanometro Nobili è usato nelle esperienze di gabinetto ed in quelle che richie-

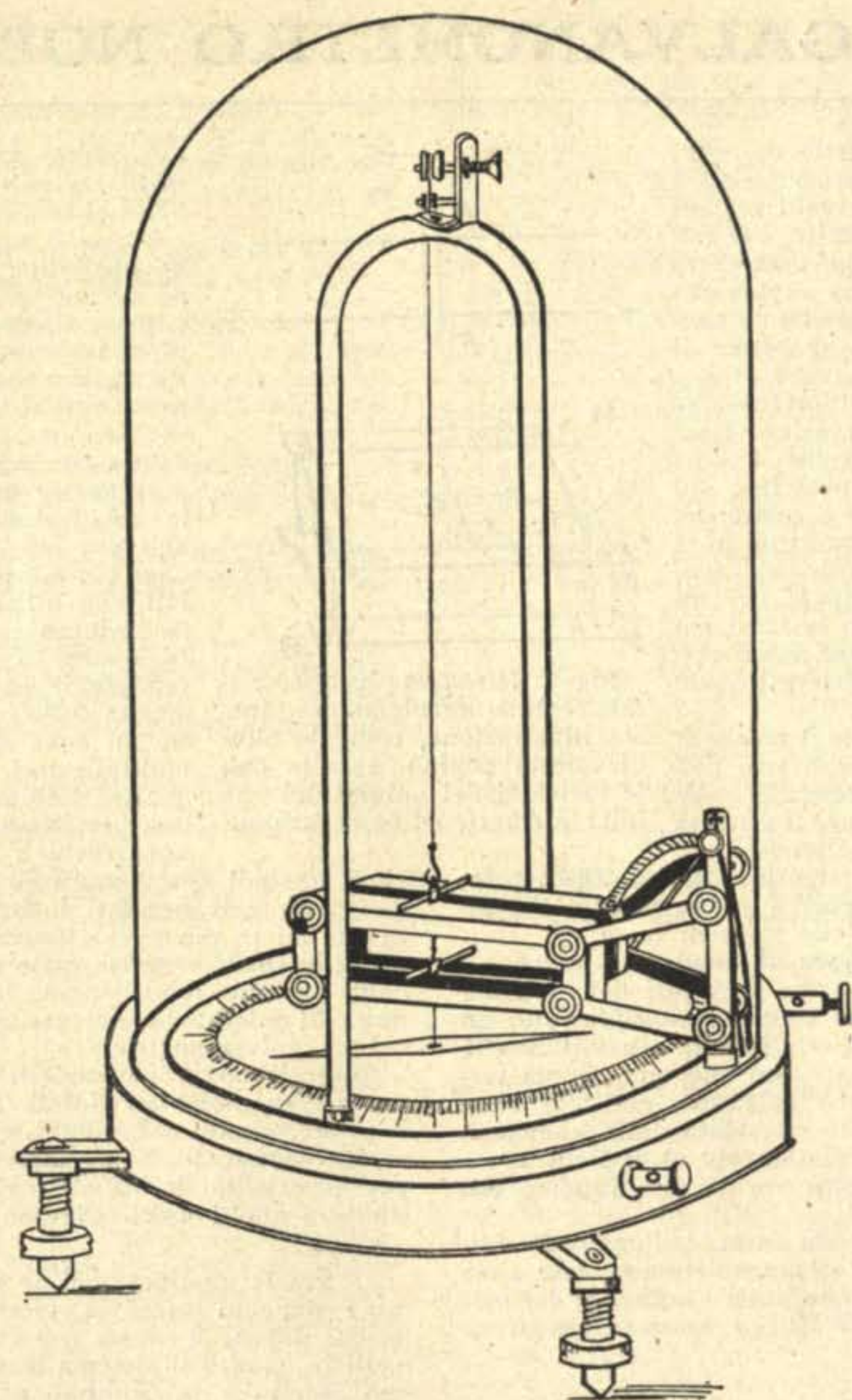


Fig. 4. Galvanometro di Nobili perfezionato, munito di congegno per evitare le oscillazioni del sistema astatico dovute a scosse eventuali.

dono una grande sensibilità. Essendo abbastanza delicato e non facilmente trasportabile, è stato sostituito, per le indagini di isolamento lungo le linee telegrafiche e telefoniche, dal De-prez-d'Arsonval a magneti permanente, meno delicato ma anche meno sensibile. L'unico che per alcune esperienze lo supera in sensibilità è quello di lord Kelvin, molto simile al Nobili, e differenziandosi da esso solo perchè ciascuno degli aghi del sistema astatico è influenzato da un moltiplicatore separato.

Leopoldo Nobili dunque con l'invenzione del galvanometro a sistema astatico e con i lunghi studi sui galvanometri comparabili gettò le basi della moderna galvanometria. Scopri le leggi dell'induzione elettromagnetica e dell'autoinduzione; inventò la metallocromia ed il termomoltiplicatore; studiò profondamente il magnetismo. Ben degno è perciò della tomba che Firenze ospitale gli innalzò nel tempio delle glorie italiane « in mezzo a quelle dei più illustri suoi figli (1) ».

PAOLO TEDESCHI.

(1) Leopoldo Nobili, modenese di origine, nacque a Trasilico di Garfagnana nel 1784. Fu ufficiale di artiglieria sotto Napoleone, e partecipò all'infausta campagna di Russia, nella quale si guadagnò la croce della Legion d'Onore. Fu poi professore di fisica al Museo di Firenze e morì in questa città il 17 agosto 1835. Fu sepolto in Santa Croce. Quelle fra le sue opere nelle quali si trovano gli studi sui galvanometri sono: *Memorie ed osservazioni*, 2 vol., Firenze, Passigli e soci, 1834; *Sopra un galvanometro*, Memorie della Società Italiana, tomo 20, parte I.

### LA COLORAZIONE DEL RAME

Il rame si presta assai bene ai processi di colorazione, e può assumere tutte le tinte immaginabili salvo quelle, troppo chiare, che lasciano trasparire la tinta del metallo. Si parla, naturalmente, non di vernici ma di colori ottenuti con processi chimici modificanti la superficie del rame.

Si può dunque far passare il metallo in discorso attraverso tutta una serie di « ombre », cioè di tinte che sembrano naturali, e dovute all'esposizione all'aria come avviene nel rame vecchio: la scala va dal rosso-chiaro lucente fino al bruno-oscuro, ed eventualmente fino al nero. Basta mescolare ossido di ferro e grafite, formandone una pasta con alcool di legno od anche acqua; l'alcool, evaporando più presto, accelera il processo di colorazione, ma obbliga ad un'attenzione maggiore per arrestarlo al giusto punto. Infatti, spalmando l'oggetto di rame con la pasta e scaldandolo ad una fiamma regolare (evitando però che questa tocchi la pasta medesima), il metallo assumerà un colore tanto più scuro quanto maggiore sarà stata la proporzione di ossido di ferro unito alla grafite e quanto più lungo sarà il riscaldamento. Il resto della pasta non decomposto dal calore dev'essere asportato con una spazzola o un cencio imbevuto d'alcool; e quando il metallo è pulito, si può proteggerne lo strato superficiale e quindi la tinta, se nulla osta, con vernici, lacche o cera — sostanze che si applicano sempre con una spazzola, mentre il metallo viene riscaldato di nuovo.

Col medesimo processo si possono ottenere alcuni colori speciali, usando delle paste di composizione differente: allora, invece di oscurire semplicemente il colore naturale del metallo, che rimane come tono fondamentale, si generano tinte caratteristiche, implicanti una più profonda trasformazione chimica della superficie. Colori bruni, ma meno rossi, si hanno con una pasta di verderame, sal ammoniaco e aceto: quest'ultimo dev'essere la metà o il terzo in peso degli altri due componenti, fra i quali un eccesso di verderame, a spese del sale ammoniaco, conferisce al bruno una tinta sempre meno rossa e, oltre un certo limite, verdastro. Il riscaldamento prolungato, anche qui, oscurisce il colore: lo stesso risultato, ma accentuando il tono verdastro e dandogli riflessi azzurri, si raggiunge

in modo spiccatissimo addizionando alla pasta un po' di solfato di rame, che è appunto azzurro. Un bruno anche più rosso di quello fornito dal primo processo si ottiene invece con una pasta composta di verderame (acetato di rame, soprattutto) e cinabro (solfuro mercurico) in parti uguali, uniti con due volte e mezza il loro peso totale di sal ammoniaco (cloruro d'ammonio) ed allume (solfato doppio di alluminio e di potassio). Infine, una vasta gamma di colori, dall'azzurro-verde all'azzurro-grigio, si produce con l'immersione a più riprese del rame in una soluzione calda di fegato di zolfo (miscuglio di trisolfuro, solfato e tiosolfato potassici).

Non vi è però regola fissa per ottenere la tinta voluta, poichè essa dipende dalla temperatura e dalla concentrazione della soluzione, nonché dal numero e durata delle immersioni e dallo stato del rame. Sembra che l'azione chimica sia dovuta precisamente alle successive azioni dello zolfo e dell'ossigeno atmosferico, ed alla durata rispettiva di esse: l'acqua, o la semplice umidità, o lievi impurità esistenti nel metallo, complicano facilmente l'operazione. Bisogna affidarsi soprattutto alla pratica ed all'esperienza, le quali, del resto, non sono difficili da acquistare. (da « The English Mechanic »).

## L'ORTO BOTANICO di PADOVA

Vedere annuncio  
in copertina a colori.

# 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. 11. — Estero Fr. 13,50 — SEMESTRALE: nel Regno e Colonie L. 5,50 — Estero Fr. 6,75

Un numero separato: nel Regno e Colonie Cent. 50 — Estero Cent. 60

Anno XXIV. - N. 15.

1 Agosto 1917.



Tubo piezometrico (vedi pagina 234).



# ISTRUMENTI ASTRONOMICI

VI. — PARTE PRATICA (\*)

Dopo quanto è predetto, scelsegasi, astruendo dalla rifrazione, una stella fondamentale zenitale e vicina al suo passaggio al meridiano; la si punti nelle posizioni 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> ed a poco a poco si operi sul circolo, o sul nonio. Ripetendo varie volte l'operazione si arriverà al risultato prefisso. Per assicurarsi poi che puntando il meridiano nelle due posizioni il circolo meridiano segni bene ore 0 oppure ore 12, basta verificare l'assoluta orizzontalità dell'asse di declinazione nei due sensi mediante la livelletta. Per la verifica dell'asse orario nel piano del meridiano si ferma l'istrumento alla declinazione di una bella stella fondamentale (tenendo conto della rifrazione). Dista da 3 a 6 ore del meridiano ad Est, o ad Ovest. La si punta: molto probabilmente non sarà nel campo, ma ve la si porterà operando sopra la vite dello zocchetto rettificabile, oppure su quella di rettificazione del piede (è preferibile avere due zocchetti rettificabili) opposto alla stella, facendola bisettare dal reticolo. Si ripeterà l'operazione con altra stella simile come grandezza, posizione, ecc., ma situati dalla parte opposta, avendo cura di rifare l'operazione varie volte nei due sensi. Tutte le indicate operazioni si eseguono in questo modo per assicurarsi assolutamente di essere nel piano del meridiano. Si rettificano definitivamente le mire. Da queste e dalla precisione delle livellette dipenderà in avvenire la posizione dell'equatoriale.

Certo è che tante osservazioni di massima precisione richiedono molto tempo e pazienza, ma sono in proporzione dello strumento e dell'esattezza che da esso si attende. La messa in posizione dei riflettori montati alla Foucault riesce specialmente facile. Il modello fig. 4 (n. 13, S. p. T., pag. 203) spiega ogni cosa. Esso punta l'Equatore (il nonio 0 del circolo di declinazione segna 0°). In 1<sup>a</sup> oppure 2<sup>a</sup> posizione, il circolo orario (g) segna ore 0 oppure ore 12 (nonio in i). Posa sulla piattaforma P. L'istrumento si orienta facilmente, come pure quello della fig. 8 dovuto alla Casa Bardou (ora Ing. Vial) di Parigi, con l'aiuto degli zocchetti. Quanto ai riflettori montati alla francese la loro orientazione è uguale a quella dei rifrattori.

Lo strumento essendo definitivamente a posto si possono quindi trovare immediatamente tutti i corpi visibili od invisibili accessibili alla sua potenza ed eseguire tanto di giorno che di notte fotografie, misure micrometriche ecc. ecc.

I corpi suddetti si trovano immediatamente con l'angolo orario AH che ne dà la posizione sul cir-

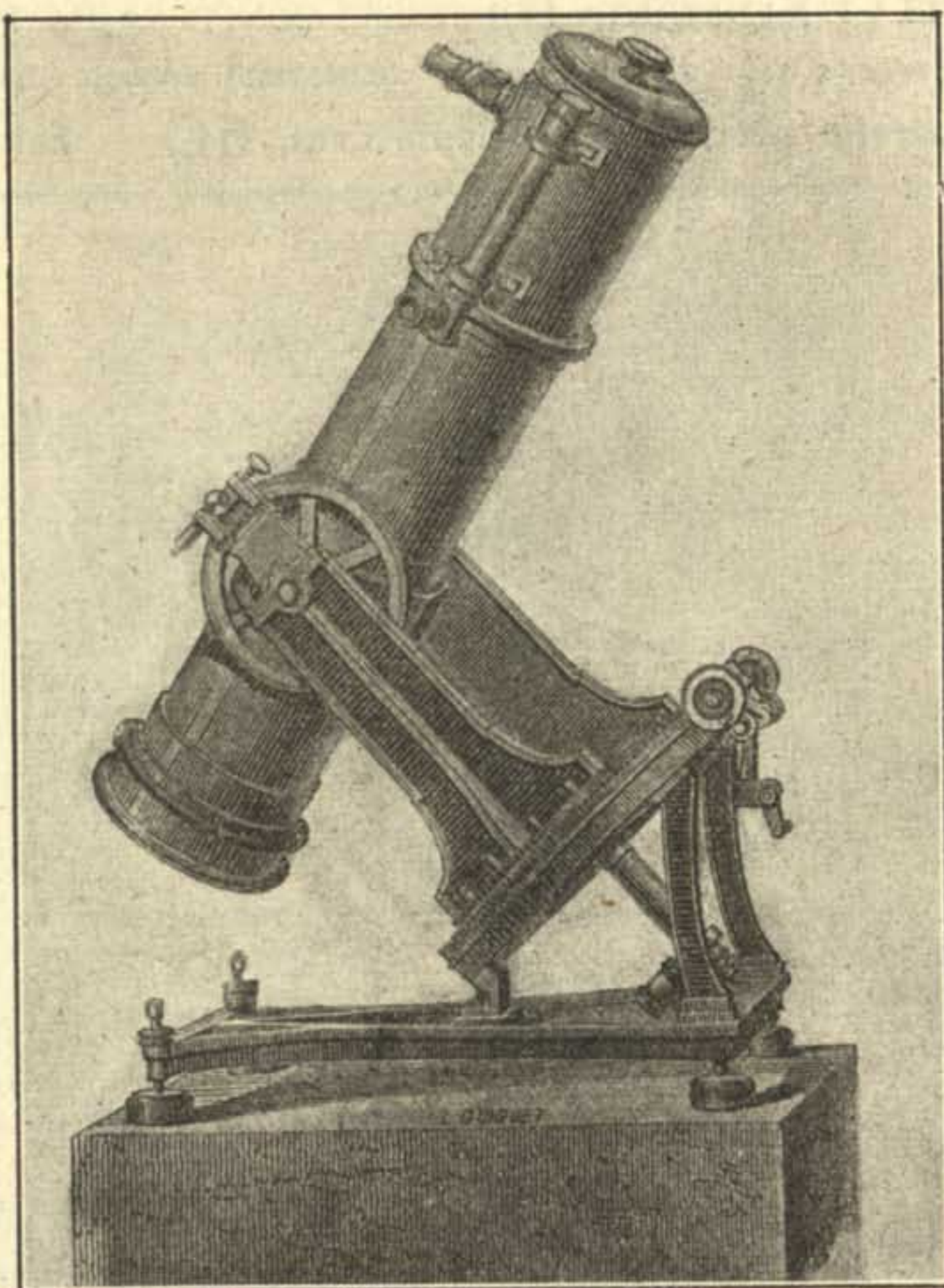


Fig. 8. Telescopio Bardou.

colo orario mediante la seguente formula già nota al lettore:  $AH = H - AR$ , ove H è l'ora siderale locale ed AR l'ascensione retta. Si avrà cura di ricordarsi che se AR è più grande di H l'astro non è ancora giunto al meridiano: si aggiungeranno allora 12 ore, oppure ore 24, per rendere possibile la sottrazione da H. AH in complesso non è altro che l'arco d'Equatore compreso fra il circolo di declinazione dell'astro ed il meridiano: l'angolo cioè formato al polo dai due loro piani. Il calcolo è semplicissimo. — Esempio:

1° Trovare Nettuno il 16 dicembre a ore 21 16' 19" di tempo siderale locale. Quel giorno l'AR del pianeta è uguale a ore 8 36' 23" (pag. 287 C. d. T. 1<sup>a</sup> col.); media ottenuta fra il 15 ed il 17. (Vi è una piccola variazione, che trascuro come le frazioni, trattandosi soltanto di trovare un astro e non le sue coordinate).

L'operazione si dispone come segue:  
Tempo siderale locale dell'osservazione 21 16' 19"  
AH di Nettuno pel 16 Dicembre — 8 36' 23"  
Differenza, ossia AH 12 39' 56"  
che si riporta sul circolo orario mediante il od i nonii.

2° Trovare Nettuno il medesimo giorno, ma ad ore 2 34' 57". L'AR essendo più grande di H, significa che il pianeta non è giunto al meridiano. Aggiungo dunque ore 12 ad H la quale diventa ore 14 34' 57". L'operazione poi è identica:

Tempo sid. locale dell'osserv. 14 34' 57"  
AR di Nettuno pel 16 Dicembre — 8 36' 23"  
Differenza, ossia AH 05 58' 34"  
che si riporta sul circolo orario.

Come si vede la semplicissima operazione può anticipatamente eseguirsi per l'ora, il giorno, il mese anche desiderato, ed al dato momento il corpo celeste si troverà nel campo dell'istrumento (adoperare l'oculare più debole, cioè a gran campo) certo non nel suo centro ottico assoluto perchè l'orologio può non essere esattissimo e gli assi possono avere delle flessioni. Del resto trascurai frazioni e variazioni; ma l'assieme formando un totale piccolissimo, il corpo vi sarà e ciò è la cosa più importante e di principale interesse. Lo scopo è per le solite ricerche di due corpi dei quali si hanno le coordinate assolute; ma trattandosi di piccoli corpi deboli a posizioni incerte, non si avrà la sicurezza di trovarseli di fronte anche se muniti di strumenti di precisione. Mentre scrivo queste righe (marzo 1917) potrebbe accadere il prossimo passaggio al perielio della Cometa d'Arrest che, secondo i calcoli di Gustavo Leveau (antico segretario del Leverrier), dovrebbe avere luogo il prossimo 2 aprile

corrente anno. Anzi, posizioni provvisorie di quell'astro errante del quale si ignora attualmente la grandezza (la sua ricerca richiede uno strumento di una certa potenza) sono state date; ma non sono assolute. Quindi puntando la regione indicata si potrà trovarsi di fronte (nel campo) a 2, 10 o 20 e magari più corpi telescopici di varia grandezza. Quale potrà essere quello cercato? E' ben vero che solitamente una cometa telescopica ha un aspetto nebulare; ma se in questo caso non fosse così? Non rimane che armarsi di pazienza, osservare per più notti la regione alle stesse ore prendendo misure al micrometro, far comparazioni con carte... solo lo spostamento di un corpo potendo mettere sulla via buona.

Tuttavia tali operazioni escono dal campo del dilettante per entrare in quello dei veri lavori d'osservatorio riservati puramente all'astronomo.

Infine, pel dilettante, la ricerca di certi corpi quali i pianeti, o per le loro osservazioni di giorno (specialmente Mercurio o Venere), può essere semplificata: la C. des T., oppure il N. A. dandone il passaggio superiore al meridiano in tempo medio.

Le migliori osservazioni, e si comprende, si eseguono nelle vicinanze del meridiano. Non rimane che tener calcolo della differenza fra l'ora scelta e quella del passaggio al meridiano (del passaggio suddetto) e riportarla sul circolo orario, avendo, come sempre, posto l'istrumento alla dovuta declinazione. Poi, « scopando » attentamente la regione, si troverà subito l'oggetto cercato.

Ed eccomi a parlare di accessori sui quali non m'ero abbastanza spiegato: circoli e nonii. — Il nonio deve la sua origine a Nonius, pseudonimo del matematico ed astronomo portoghese Pedro Nuñez (1492-1577) che ne diede un principio nell'opera sua: *De Crepusculis liber unus* (1542). Il geometra ed ufficiale francese Pietro Vernier, nato e morto ad Ornans (1586-1637), lo perfezionò in un'opera pubblicata nel 1631 (1).

Il nonio non è che un pezzo metallico sul quale sta incisa una data misura eguale in lunghezza ad un dato numero di divisioni del circolo. Solo, ne ha una in più. Dal che consegue che se, per es., esso ha 10 divisioni, e corrisponde a 9 divisioni del circolo, ne darà il decimo. Se prendiamo un circolo diviso in 360° ed un nonio avente 30 divisioni corrispondenti a 29°, ne conseguirà che esso darà il 30° del grado, cioè 2'. Detto circolo usato quale circolo di declinazione si comporterà in questo modo: puntando una stella e presentandosi lo zero del nonio davanti al 15° più una certa quantità, quanto, per esempio, potrà valere quest'ultima? Leggendo avanti sul nonio, si osserverà che la sua 23<sup>a</sup> divisione coincide col 38° del

(1) I Francesi chiamano appunto il nonio « vernier », e pure in italiano si dice nonio o verniero.

circolo; siccome ogni divisione del nonio vale 2' si avrà  $23 \times 2 = 46$ . Dunque lo zero è a 15° 46'.

Supponiamo invece di cercare una stella la cui declinazione è 53° 24'. Come trovarla? La metà di 24 è 12. Si punterà lo zero del nonio di fronte al 53° del circolo, poi se ne farà coincidere la dodicesima divisione colla divisione prossima più avanti del circolo (in questo caso sarà il 65°) e si avrà il risultato cercato.

Ecco un esempio più complicato: il circolo di declinazione di un equatoriale d'importanza ha 2160 divisioni, cioè il grado diviso in 6 il quale a lettura diretta dà 10'.

Esso è naturalmente diviso in 4 quadranti di 90° ciascuno, cioè 540 divisioni; il nonio porta 60 divisioni, cioè 30 a destra dello zero per le declinazioni positive (equatore Polo Nord) e 30 a sinistra per le declinazioni negative (equatore Polo Sud). Dà il 30° di 10', cioè 20'.

Trattandosi di trovare una stella la cui declinazione è 46° 52' 26" si porta lo zero del nonio sulla 3<sup>a</sup> divisione (a destra), oltre il 46° del circolo; si avrà così 46° 50'. Poi si fa coincidere la 6<sup>a</sup> divisione del nonio segnata 2 colla seguente e vicina del circolo e si ottiene 52'. Infine, andando un poco oltre la seguente divisione del nonio, e facendola pure coincidere con quella del circolo, si ha 46° 52' 20" e qualche secondo — risultato sufficiente.

2° Esempio: Si punta una stella sotto l'Equatore e si legge di fronte allo zero: — 13° più 3 divisioni (dunque 30') ed una frazione, quanto fanno? Proseguendo a sinistra sul nonio si vede la seguente divisione, la sua 8<sup>a</sup>, coincidere perfettamente con una di quelle del circolo. Ciò forma 8' (per l'ottava) più 20" per la divisione seguente. La stella si trova dunque a — 13° 38' 20" di declinazione australe.

Con detto circolo e nonio la precisione non scende al di là di 20" ma per un semplice equatoriale, com'è il caso nostro, questo risulta sufficientissimo.

Per la precisione indispensabile ai grandi strumenti meridiani vengono usati, in luogo dei nonii, dei microscopi micrometrici (a fili). Tralascio di descriverli perchè per noi inutili. Chi desiderasse vederli li troverebbe nei grandi osservatori, nei trattati e cataloghi speciali come quelli della Filotecnica che costruisce magnifici strumenti affini.

Passo ora agli esempi per i circoli orari.

Scegliendone uno annesso ad un buon equatoriale, troviamo ch'esso dà alla lettura diretta il minuto, essendo diviso in 1440 divisioni (ore  $24 \times 60' = 1440$ ).

Il nonio diviso in 15 dà il 15° di minuto, cioè 4" di tempo.

1° Esempio. — Segnare sul circolo ore 2 54' 27". Si porta lo zero del nonio di fronte a ore 2 54' del circolo, poi si fa coinci-

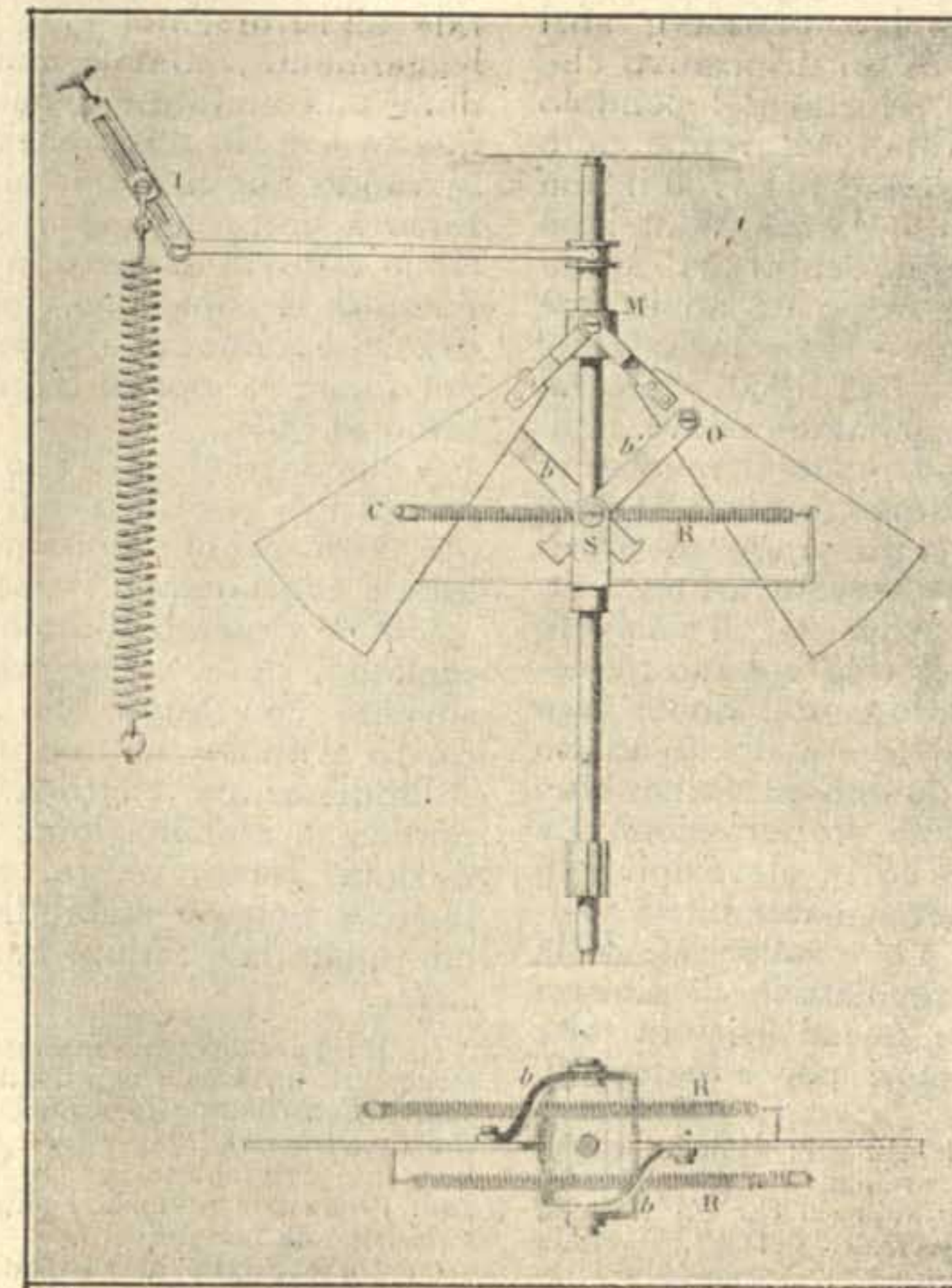


Fig. 9. Moderatore isocrono a forza centrifuga di Foucault.

(\*) Continuazione e fine, vedi n. 14.



dere circa la 7<sup>a</sup> divisione del nonio ( $7 \times 4 = 28''$ ) con la sua vicina (in là) del circolo. Si ottiene ore 254' 57" circa.

2° Esempio. — Puntata una stella, si legge di fronte allo zero del nonio, sul circolo, ore 21 38' più una frazione. A quanto ammonta? Progredendo sul nonio si vede che le sue 11<sup>a</sup> e 12<sup>a</sup> divisione sono fra due del circolo. Ma  $11 \times 4 = 44$  e  $12 \times 4 = 48$ ; prenderemo la media, cioè 46. Così l'ora indicata è ore 21 38' 46"

Ho citato 3 soli esempi di circoli e nonii ma ve ne sono altri che danno: 30, 20, 15 ecc. secondi d'arco, e 15, 10, 5 ecc. secondi di tempo. Le divisioni variano, ma il metodo è sempre uguale.

Parlerò ora del motore, delle sue origini, di chi primo lo ideò; e dirò come, con poca spesa, anche un dilettante, se appassionato, lo possa costruire con sua grande soddisfazione.

Per lavori continuati il motore è indispensabile, qualunque sia l'apertura dello strumento. Il semplice dilettante può farne a meno accontentandosi di movimenti lenti con viti tangenti. Il costo di un motore è uguale tanto se è a peso quanto se è a molla; per strumenti piccoli varia da 150 a 300 lire, ma può giungere fino a 2000 ed oltre secondo l'importanza dello strumento ed il tipo di regolatore che, da solo, può costare da 150 a 400 lire.

L'illustre fisico ed astronomo Huyghens e l'immortale Galileo furono i primi a pensarvi; anzi Huyghens ebbe subito l'idea di un dispositivo che rimediava alla variazione di velocità del pendolo conico. Il suo apparecchio, difettoso, venne però abbandonato. Gli anni passarono e nel 1780 il non meno illustre meccanico inglese James Watt ideò il suo famoso regolatore a forza centrifuga, applicandolo al motore a vapore. Dopo 43 anni, cioè nel 1823, Pecqueur (1) cercò pure la risoluzione del problema, ma non vi riuscì. Nel 1860 i celebri costruttori francesi Farcot (macchine) padre e figlio ripresero e perfezionarono molto il regolatore del Watt e ne fecero un istrumento buono che però non poteva oltrepassare un certo grado di precisione. Rimaneva in tal modo riservato a Foucault, il mago, che cambiava l'ottone in oro, di risolvere il problema — al che riuscì nel 1862 col suo moderatore isocrono a forza centrifuga del quale fece numerosi modelli. Fra di essi scelse il più adatto che servì tanto a Foucault quanto al fisico Ivon Villarceau (2) il quale a sua volta lo perfezionò. La fig. 9 lo rappresenta in piano ed in elevazione. In sostanza si compone di due alette mantenute a scartamento variabile da bracci b e b' e sollecitate dalla molla R. La grande molla regolatrice di sinistra non è indispensabile, anzi da questi fisici fu tolta in certi modelli (esempio motori per equatoriali).

(1) Onesiforo Pecqueur, Picardo (1792-1852): figlio di contadini, andò a Parigi, lavorò da un orologiaio costruendo fra l'altro un pendolo regolatore ed un orologio che gli valse la medaglia d'oro all'Esposizione universale del 1823. Conta molte varie invenzioni.

(2) Celebre astronomo (1813-1889). Fu da principio allievo del Conservatorio di Parigi. Fece opere ragguardevoli.

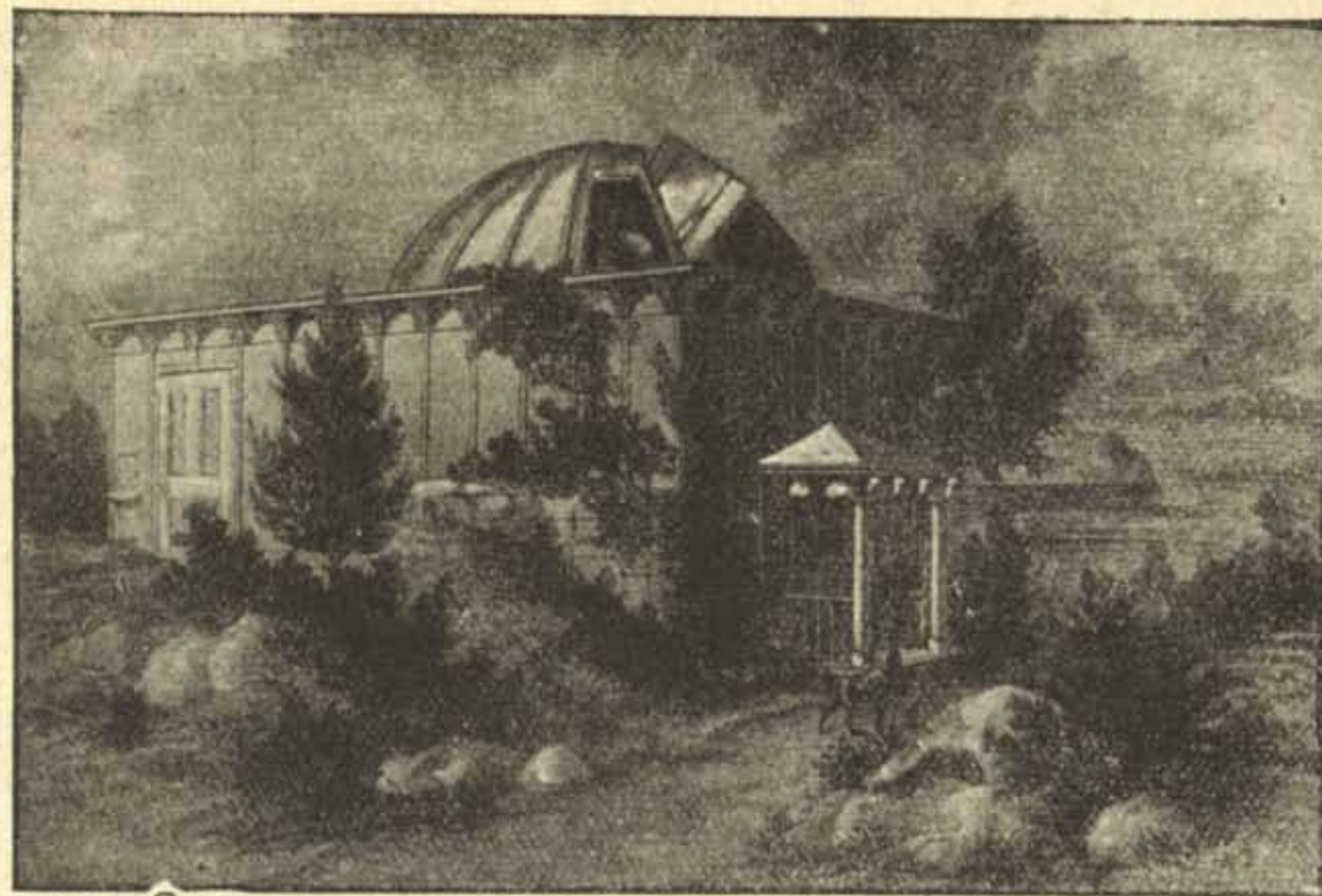


Fig. 10. Primo osservatorio eretto da Draper nel 1864 ad Hastings-on-Hudson (m. 68,85).

modello di regolatore ch'io propongo al dilettante pratico di piccoli lavori di meccanica di precisione. Occorrono lavoro, pazienza ed ingegno.

Diversi osservatori, seguendo un'altra via, hanno munito il loro equatoriale di una clessidra a sabbia, idea semplice ed originale. Il principio ne è attribuito al professore di fisica newyorkese Enrico Draper del quale già parlai. Applicò egli la clessidra al suo telescopio costruito nell'anno 1864 in vista della fotografia (1). Idea pure attuata nel 1871, pel suo rifrattore Clark da 6', dall'abilissimo dilettante e giornalista S. W. Burnham al quale l'astronomia deve molto: catalogo di stelle doppie, rosse, sistemi ecc. Oggi lavora all'osservatorio di Jerkes.

È il motore che con l'aiuto di una vite perpetua tangente ad un ingranaggio (2) posto sotto il circolo orario comunica il movimento di traslazione siderale all'istrumento; esso deve avere una velocità leggermente variabile, non tutti i corpi celesti avendone una uniforme a parte le stelle fisse (e anche queste solo in apparenza). Il principiante poi, osservando questi corpi (pianeti, luna, comete ecc.), rimarrà sorpreso nel vederli spostarsi in declinazione e dovrà di tanto in tanto agire sulla vite dell'asse di declinazione. Infatti le orbite della Luna, dei pianeti intorno al Sole, non si trovano nel piano nel quale la nostra Terra si muove pur essa intorno al Sole.

Volendo dedicarsi allo studio esclusivo (fotografia ecc.) di uno di questi corpi, la Luna per esempio, converrebbe soltanto allora orientare l'equatoriale spostandone l'asse.

Un movimento d'orologeria, al pari di un buon orologio, deve essere trattato con cura ed oleato sovente con buon olio speciale — mai lasciato carico a riposo, né mai maneggiato da un profano.

Illuminazione elettrica. — È oggi l'unico mezzo pratico di illuminazione; sempre pronto, senza variazioni, fumo, puzza, ecc. Il dilettante che volesse e potesse stabilirla spenderebbe poco. Per un equatoriale serio e ben corredato occorrerebbe:

(1) Ha pubblicato un'interessantissima descrizione di questi strumenti, utilissima per il dilettante, nel n. 180 delle *Smithsonian Contributions to Knowledge* del 1864, sotto il titolo: *On the Construction of a silvered glass telescope*. Tradotto ultimamente dall'inglese per cura della *Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale*; suppl. al bollettino d'ottobre 1905. Paris, rue de Rennes.

(2) Un consiglio al costruttore del suo strumento: tenere detto ingranaggio più grande possibile. Sforzo minore e quindi movimento più uniforme.

Con un regolatore ben costruito si può ottenere una variazione di solo 1/10 di secondo di arco in 12 ore.

Oggi è molto in uso il motore elettrico invece di quello a peso, od a molla: l'isocronismo è allora ottenuto con un interruttore speciale.

Esistono anche modelli diversi da quelli di Foucault, ideati in Germania; ma non sono per nulla superiori.

È appunto la costruzione di questo perfetto e delicato

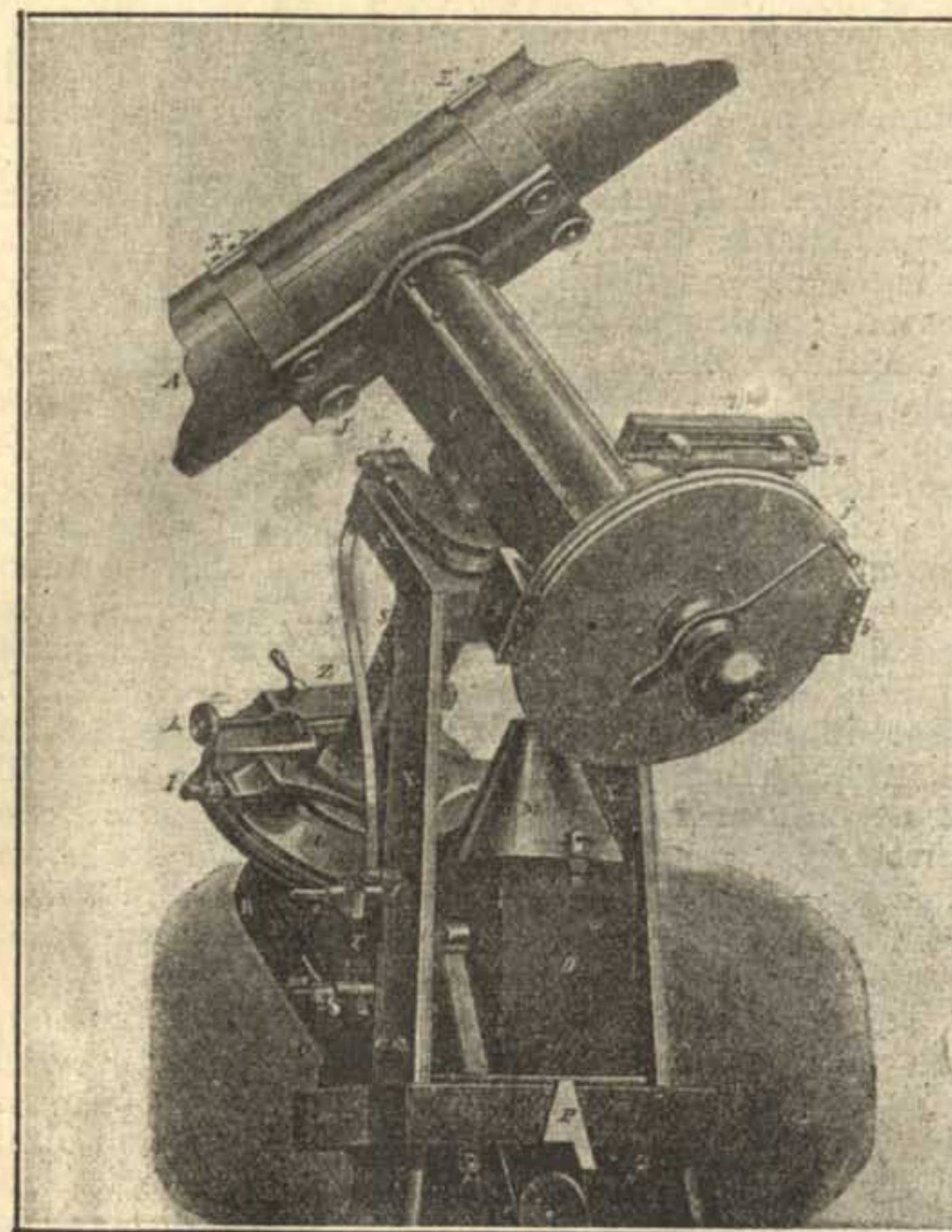


Fig. 11. L'antico foto-eliografo costruito da Dallmayer per l'Osservatorio di Wilna (Russia).

una lampadina nel corpo, pel reticolo o micrometro (fili chiari su fondo chiaro); una nel micrometro, se esiste (fili chiari su fondo scuro); una, volendo, pel reticolo della spia, il tutto con interruttore doppio o triplo e reostato; poi 3 o 4 lampadine per i nonii dei due circoli; due interruttori semplici o doppi e due reostati. Tutte lampadine da una candela, a filamenti metallici, le più piccole in commercio, inferiori ad un centimetro di diametro. Inoltre, una lampadina più grande, 2 candele, con fili e presa spina pel soffitto del riparo, o cupola, ed una idem con filo lungo per servizio di lanterna. Un riduttore da 120-130 volts agli 8-12 necessari.

I reostati sono semplicemente costituiti da 2 metri di filo di costantana di 0,25 a 0,50 mm. di diametro, arrotolati su rocchetti di legno con anello mobile quale cursore, facilissimi da costruire. Pel resto il dilettante ne sa quanto me. Occorre del filo, qualche interruttore e basta.

In difetto di energia elettrica, si può surrogare con batteria d'accumulatori, o pile Leclanchè; parimenti ed ancor più semplicemente si può provvedere all'illuminazione di un equatoriale mobile, o semifisso.

Micrometro. — Non basta esserne in possesso per divenire istantaneamente geometra del firmamento. Occorrono pratica e pazienza, prove e riprove. Per determinare il valore di un angolo di una rivoluzione di vite si usano passaggi di stelle equatoriali di seconda grandezza circa al meridiano, o vicino. Bisognerà tenere conto della refrazione e della temperatura, servendosi di un buon oculare positivo debole (un terzo dell'ingrandimento normale per esempio). Saranno insomma prese tutte le possibili ed indispensabili precauzioni. Si metterà il filo mobile ad un numero esatto di rivoluzione riguardo uno fisso. E si noterà il passaggio. L'operazione sarà ripetuta un gran numero di volte: 20, o 40, se necessario. Si

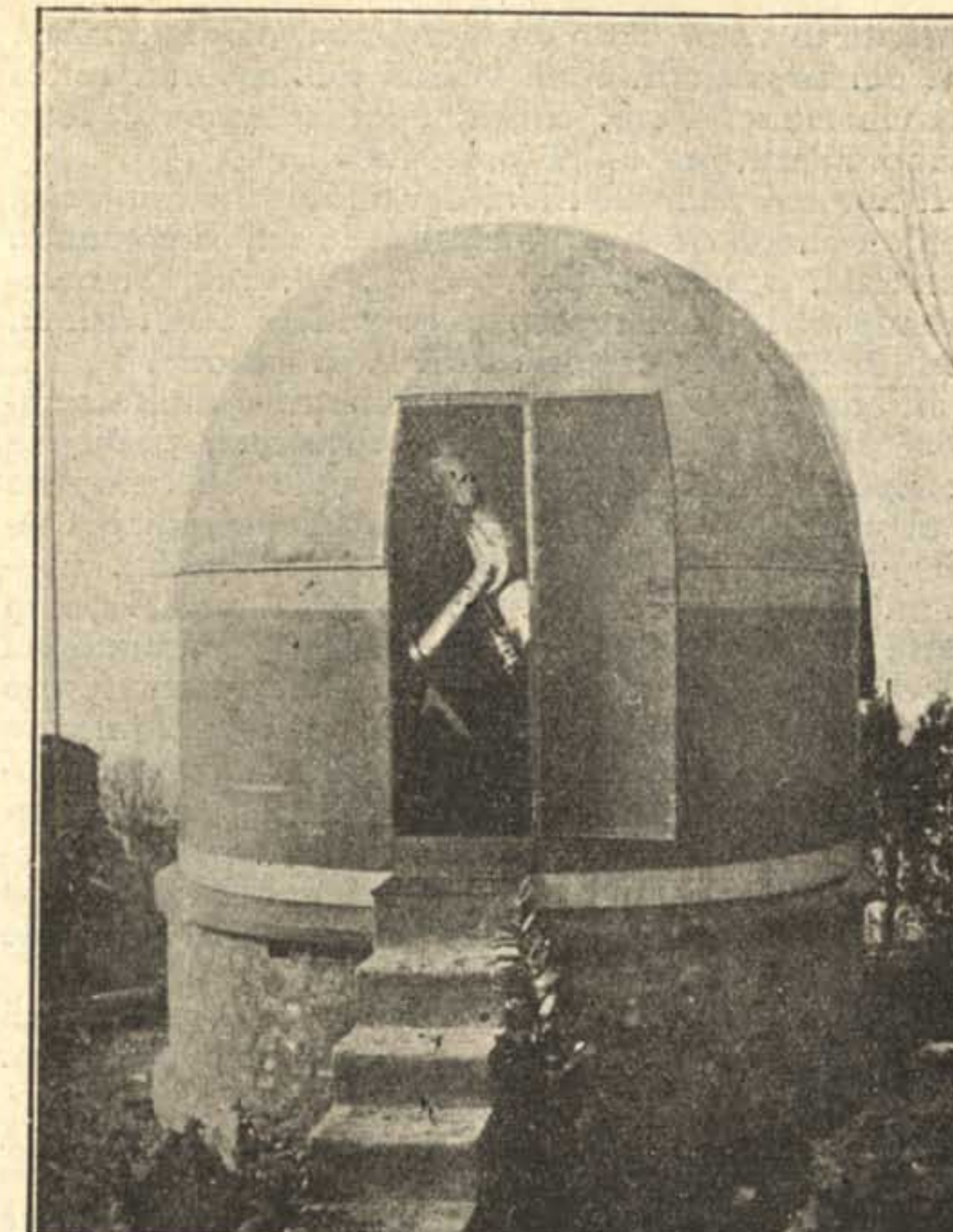


Fig. 12. Cupola della Specola Marciana di Bergamo: m. 3,50 di diametro interno, riflettore di 10'.

otterranno medie e si faranno confronti coi numeri di rivoluzioni arrivandosi così ad ottenere un valore abbastanza esatto di una rivoluzione in tempo ridotto poi in arco, valore quello indipendente dagli errori della o delle viti che sono sempre inevitabili e devono essere studiati e stabiliti.

La formola da adoperare è la seguente:

$$\frac{15 \times \cos D \times t}{n}$$

nella quale  $\cos D$  è il coseno della declinazione della stella,  $t$  il tempo da essa impiegato per percorrere lo spazio fra i due fili,  $n$  il numero dei giri e 15 la cifra fissa di riduzione in secondo d'arco. — Se la stella si trova essere assolutamente equatoriale, il coseno diventando inutile,

la formola si riduce a  $\frac{15 t}{n}$ . Infatti la durata di tempo impiegato dalla stella per passare da un filo all'altro è in ragione inversa della sua distanza dall'Equatore. Nel micrometro, secondo l'uso pel quale è destinato, chi lo costruì ecc., il numero dei fili varia. (Non parlo dei micrometri per strumenti meridiani, solitamente ad un solo telaio e sprovvisti di circolo di posizione). Certi strumenti a doppio telaio hanno 5 fili mobili ciascuno e 5 fissi.

Il miglior filo, che proviene dall'*arachnea diadema*, non deve oltrepassare 5 micron (0 mm. 005); ciò che corrisponde ad 1" per un rifrattore di 215 di apertura per 1 m. di lunghezza focale. Detti fili sono molto fragili causa la loro estrema finezza. Conviene dunque trattare il micrometro con molta cura, e per ragioni igrometriche (variazione di lunghezza dei fili) va mantenuto, quando non lo si adopera, in ambienti abitati. In caso di rottura od incurvatura, il cambio di ogni singolo filo non è facile: quello da rimpiazzare va scelto con cura, deve essere teso artificialmente per 24 ore mediante una pallottolina di cera e fissato poi nella sue righe sul telaio solidamente con colofonia, od altro prodotto non igrometrico. Si fanno



pure fili in vetro filato e platino che, essendo meno fini dei sopradetti, sono visibili nell'oscurità senza illuminazione. Però, causa il loro diametro, sono meno adatti per l'alta precisione.

Il numero delle divisioni dei tamburi (su argento, come i cerchi degli strumenti) delle viti di comando dei telai, o telaio, varia = 60, 90, 100. Si comprende che più il passo delle viti, e le divisioni, sono fini, e maggiore ne sarà la precisione.

In complesso l'uso del micrometro è molto semplice ma richiede pazienza, precisione, pratica e conoscenza dell'equazione personale (1). Semplice è al pari l'uso del circolo di posizione indispensabile per l'equatoriale (ben visibile nella fig. 1 — S. p. T. Settem. 1916). Il circolo di posizione fa parte del micrometro e viene con esso montato sul tubo porta oculare dell'equatoriale. Resta fermo mentre il micrometro gira (quest'ultimo può essere bloccato ed una vite permette allora i piccoli spostamenti) e serve a dare il valore dell'angolo formato dalla linea di collegamento di due stelle (doppie) col meridiano. È munito di uno o due nonni divisi in 360° partendo da 0° (il nord): la divisione va in senso opposto alle lancette di un orologio.

Nota. — L'equatoriale deve essere munito di un buon motore per poter adoperare il micrometro. È difficile dare esempi intorno all'uso del micrometro. L'unica guida per imparare a servirsene è di prenderne pratica.

Spettroscopia, fotografia, ecc. — Questa VI parte non volendo essere che una modesta guida destinata soltanto a sorreggere i primi passi del principiante, non posso approfondire in certi dettagli. Per la fotografia, rimando all'opera del Rudeaux; i trattati speciali verranno in seguito. Pubblico ad ogni modo una riproduzione retrospettiva di circa 60 anni or sono; rappresenta il fotoeliografo costruito dal celebre ottico Dallmayer sotto la direzione dell'abile fotografo Monkhoven per l'osservatorio di Wilna: fig. 11.

Mi occuperò ora di un'importantissima questione: il riparo dell'equatoriale.

Rudeaux nella sua citata opera la tratta molto bene a fondo e ad essa rimando il lettore, pur occupandomene date le novità dipoi sopraggiunte. L'esperienza acquisita a spese proprie deve servire a profitto di tutti.

Vediamo così tre esempi; dei quali primo quello del Rudeaux che, dopo avere cominciato modestamente colla tela ed il legno, finì col costruire un

(1) Realmente: il tempo che trascorre fra il fatto dell'osservazione e la registrazione di quel fatto. L'equazione personale ha una grande importanza specialmente nelle osservazioni cogli strumenti meridiani.

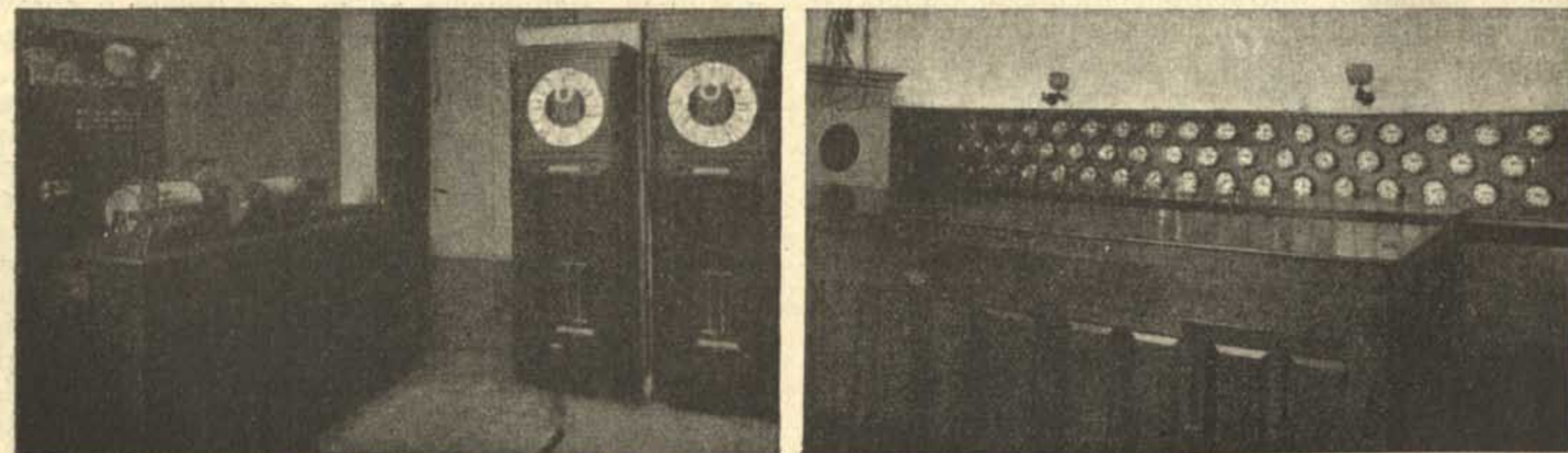
vero piccolo osservatorio con due stanze in muratura e cupola in materia dura di un pezzo solo del diametro di m. 2,70, per riparare un modesto ma ben montato rifrattore equatoriale di soli 95 mm. d'apertura con camera fotografica. Volle lavorare comodamente ed indisturbato e vi riuscì.

Tutto ciò gli costò (terreno, strumento ed accessori eccettuati) 2500 franchi.

Secondo esempio: quello più modesto della Specola Marciana a Bergamo (fig. 12); riparo costruito con cupola metallica (ossatura) con base a pied-droit in lastra di ferro avente 3 m. di diametro, apertura di m. 0,60 cm. in lamiera d'acciaio. Copertura impermeabile di tela verniciata ad olio, cartone bituminato ed altro semplice. Il tutto rotante su carrello indipendente e binario (come usasi nelle grandi cupole). Posa su torre a mattoni alta m. 2,20. Base in calcestruzzo antivibratoria a piedestallo centrale in mattoni di m. 0,80 x 0,60 e m. 2,50 di altezza per l'istrumento. La parte inferiore della torre serve di seconda stanza, con finestra. La porta d'accesso è in ferro. All'interno due tavolini e sgabelli idem. Costo completo, muratura e ferro, compreso pavimento in legno, L. 1700.

Terzo esempio: quello dell'abile sig. Raymond, che pur esso passò per la prova della tela e del legno e propone e descrive nell'annuario Flammarion del 1917 una cupola in cartone armato di 3 m. di diametro, posta sopra una casa, o meglio una base circolare (torretta) di mattoni traforati messi in costa, dell'altezza di m. 2. La cupola semi-sferica ivi descritta è costituita da settori meridiani (genere stecche d'ombrello) in ferro a T (peso 700 gr. a 1 kg. al metro corrente) uniti all'estremità ed inchiodati alla base ad una doccia equatoriale circolare. L'apertura rettangolare viene chiusa mediante lamiera ondulata, o lamine in legno (tipo persiane flessibili). La doccia gira sopra un binario a mezzo di carrucola. La cupola viene ricoperta da una rete metallica a maglie medie (il sistema non è nuovo: Lowell lo usò per primo per la cupola ricoperta di cartone del suo grande riflettore equatoriale). Vi si applicano sopra, con colla al bicromato, od altro, degli strati di carta. Allorchè lo spessore ha raggiunto quanto si vuole ed è ben asciutto, lo si ricopre con strati di pittura ad olio; indi vernice. Secondo Raymond non costerebbe che 300 franchi, ed il peso della cupola oscilla, secondo il materiale impiegato, da 130 a 150 chilogrammi. La cifra mi pare esagerata; un muro circolare in mattoni di 19 mq. e la cupola devono costare molto di più.

Bisogna tenere conto della chiusura e del suo meccanismo, della porta, del binario, dello zoccolo, del pavimento isolato e sollevato, del mobiglio ecc.



Nel laboratorio dell'Osservatorio di Washington. — A sinistra: orologi elettrici, cronografi e meccanismi telegrafici per trasmissione e verifica del tempo nelle regioni orientali degli Stati Uniti, fra i Grandi Laghi e l'Atlantico; a destra: sala per il controllo dei cronometri in uso sulle navi della marina statale.

Comunque, l'idea è ottima; attuata con intelligenza ed economia può dare ottimi risultati.

Questi tre esempi, diversi quantunque per cupole dello stesso diametro circa, sono sufficienti per aprire l'orizzonte al dilettante, che, dato il tema, può divertirsi a svolgerlo a piacimento; come pure farà per l'istrumento di sua costruzione.

È giungo finalmente alla fine. — « Finalmente », è vero! ma mia intenzione non era quella di descrivere gli strumenti dando l'origine degli osservatori. Questa VI parte mi fu imposta, come ho detto, da molte domande. Sarò felice quindi se pure quest'ultima parte potrà servire a qualcosa d'utile e chiedo venia degli errori che eventualmente si fossero a mia insaputa insinuati, folletti ironici, fra il grigiore delle righe.

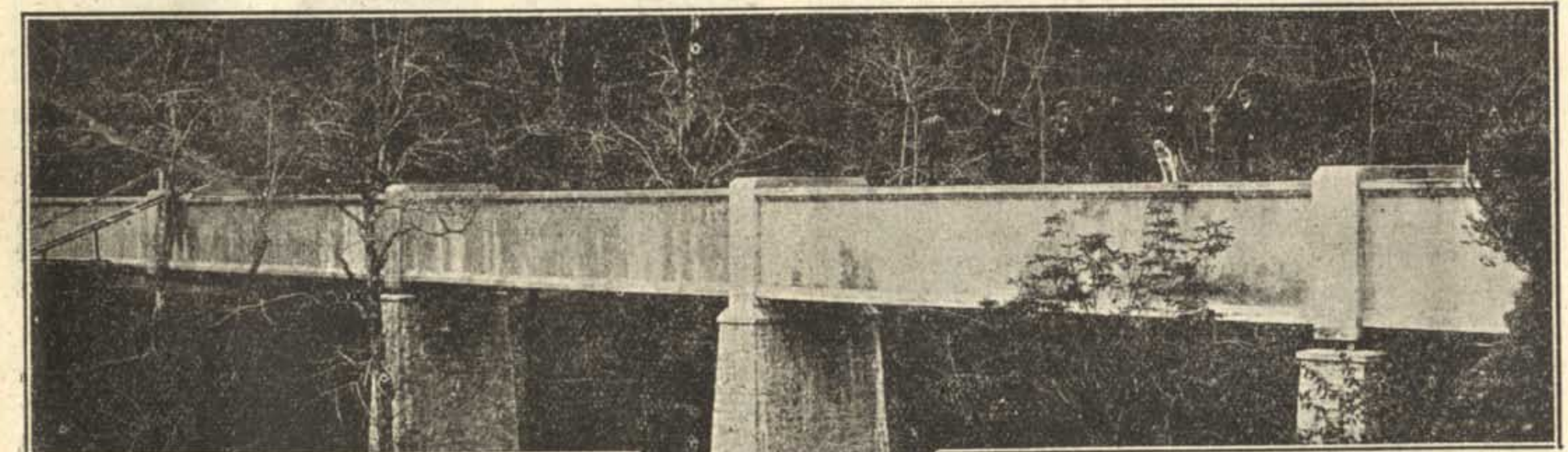
Principe TROUBETZKOY.

### UN NUOVO TRATTAMENTO CHIMICO SEMPLICE PER IL TRATTAMENTO DELLE ACQUE DA BERE

La guerra ha posto di moda dei procedimenti chimici per rendere potabili acque che per se stesse presentano pericoli, i quali procedimenti possono avere impiego anche al di là della guerra.

## L'IMPIANTO IDRO-ELETTRICO DEL VOLTURNO

Note dell'Ing. LUIGI LUIGGI  
Professore di Costruzioni Idrauliche al R. Politecnico di Roma



Quasi alla testata di una fra le più ridenti e fertili vallate del Sannio, ai piedi di un'alta montagna, sulle cui pendici sorge l'abitato di Rocchetta, sgorgano le sorgenti che danno origine al Volturno.

Nel loro insieme formano un'imponente massa d'acqua del volume minimo autunnale di 5 mc. al 1°, massimo primaverile di 12, e medio — su cui si può contare per almeno 9 mesi dell'anno — di quasi 8 mc. al 1°.

L'acqua che sgorga limpida da vari fori nel fondo di un piccolo bacino, si avvia con dolcissimo declivio traverso ad una pianura, dove descrive un'amplissima curva, quasi rientrando su se stessa, per modo che dopo un percorso di circa 15 km. il fiume ritorna a trovarsi appena a 2 km. circa dalla sorgente, ma ad un livello di circa 200 m. più basso. Da queste felicissime condizioni idrografiche e topografiche derivava spontanea l'idea di una utilizzazione idro-elettrica: e difatti fin dal 1895 l'ing. cav. Del Buono — ben noto

Così dell'impiego del cloro (adoperato generalmente valendosi degli ipocloriti) del bromo e dello iodo hanno parlato tutte le riviste tecniche, e i metodi hanno generato inutili apparecchi e pseudospecialità medicinali che chiunque può facilmente improvvisare. Il cloro in maniera particolare ha trovato un campo largo di applicazione ed è entrato nella pratica corrente come un mezzo specialmente adatto per le rapidi disinfezioni di acque da consumare come bevanda.

Nei trattamenti improvvisati, quando i dosaggi meno bene si possono compiere, il cloro può lasciare un gusto non privo di inconvenienti pratici, tanto più che non sempre torna possibile con un anticloro allontanare l'eccesso dell'alogeno presente nell'acqua.

Ecco perchè taluno ha proposto di ricorrere ad altri composti clorurati: ad esempio, alla clorammina.

Dakin e Denohm in questi ultimi tempi hanno raccomandato ed esperimentato l'acido sulfondicloraminobenzoico (Lalagone) che si può ottenere senza eccessiva difficoltà come un prodotto secondario nella lavorazione della saccarina.

Alla diluizione di 1 per 300,000 il composto ricordato permette di sterilizzare completamente un'acqua anche se l'inquinamento era considerevolissimo. Perchè l'effetto utile sia raggiunto e la completa sterilizzazione sia ottenuta occorre un certo tempo (30 minuti). Nessun gusto rimane nell'acqua.

Il costo del trattamento è insignificante e non raggiunge i 2 centesimi e mezzo per cento litri.

Prof. E. B.

e geniale autore di varie importanti utilizzazioni idro-elettriche — aveva studiato un progetto e domandata la concessione per l'utilizzazione delle sorgenti.

Senonchè per varie vicende, non escluso il decreto sulle riserve idriche per le ferrovie, la concessione non fu accordata, ma si trascinò fino al 1902, anno in cui fu emanata la legge per l'industrializzazione di Napoli. Ed in virtù di detta legge fu accordata invece la concessione gratuita delle sorgenti alla città di Napoli, affinché se ne servisse per sviluppare forza motrice ad uso delle nascenti industrie napoletane. Per lo studio e l'esecuzione dell'impianto idro-elettrico e per la successiva sua gestione, il Comune di Napoli creò il così detto « Ente Volturno », che è una emanazione del Comune e costituisce un'azienda autonoma, incaricata di amministrare, coi criteri della municipalizzazione, l'impianto idro-elettrico e la distribuzione dell'energia agli utenti di Napoli e dintorni.

Ponti canali in cemento armato (v. pag. 234).



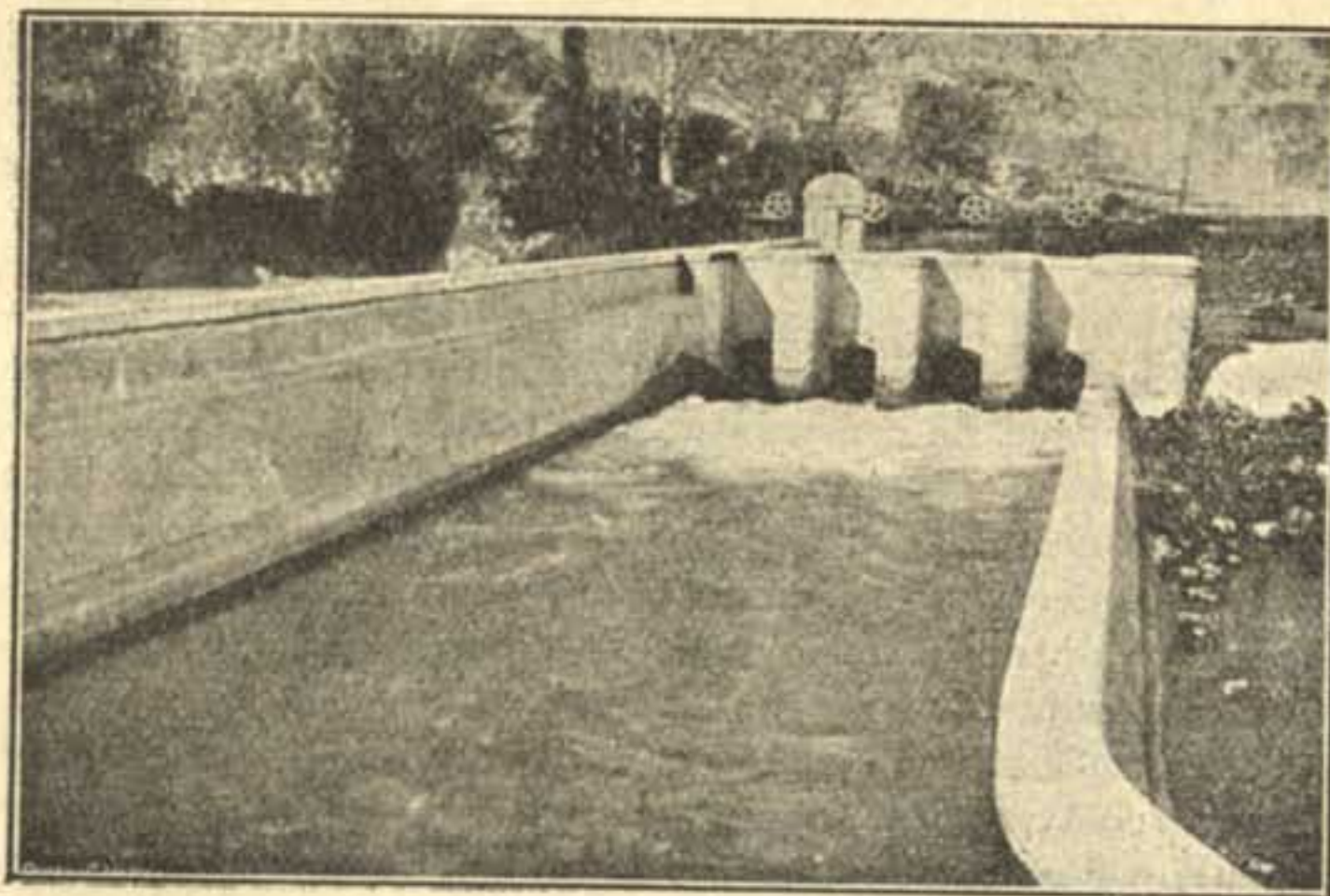


Fig. 1. Presa d'acqua (lavori eseguiti dalla Ditta G. Desiderio, di Angri).

#### L'IMPIANTO IDRAULICO.

I lavori idraulici dell'impianto consistono in un edificio di presa (fig. 1), situato poco a valle delle sorgenti, con soglia di stramazzo alla quota di metri 547 sul mare e munita di quattro luci regolatrici, che immettono in un tronco di canale moderatore, sulla cui sponda sinistra vi è uno sfioratore che regola la portata da derivare. Il canale moderatore fa capo ad uno scarico di fondo a due luci, che permette di mettere all'asciutto tutta l'opera, ed accanto a tale scarico ha origine il canale derivatore, il quale è munito di quattro paratoie destinate a regolare la quantità di acqua da immettere nel canale propriamente detto. Queste opere di presa furono eseguite dalla ditta G. Desiderio di Angri.

Il canale è di sezione trapezia, con larghezza media di m. 2,50 e altezza della sezione bagnata di m. 2,25. La sua pendenza longitudinale è co-

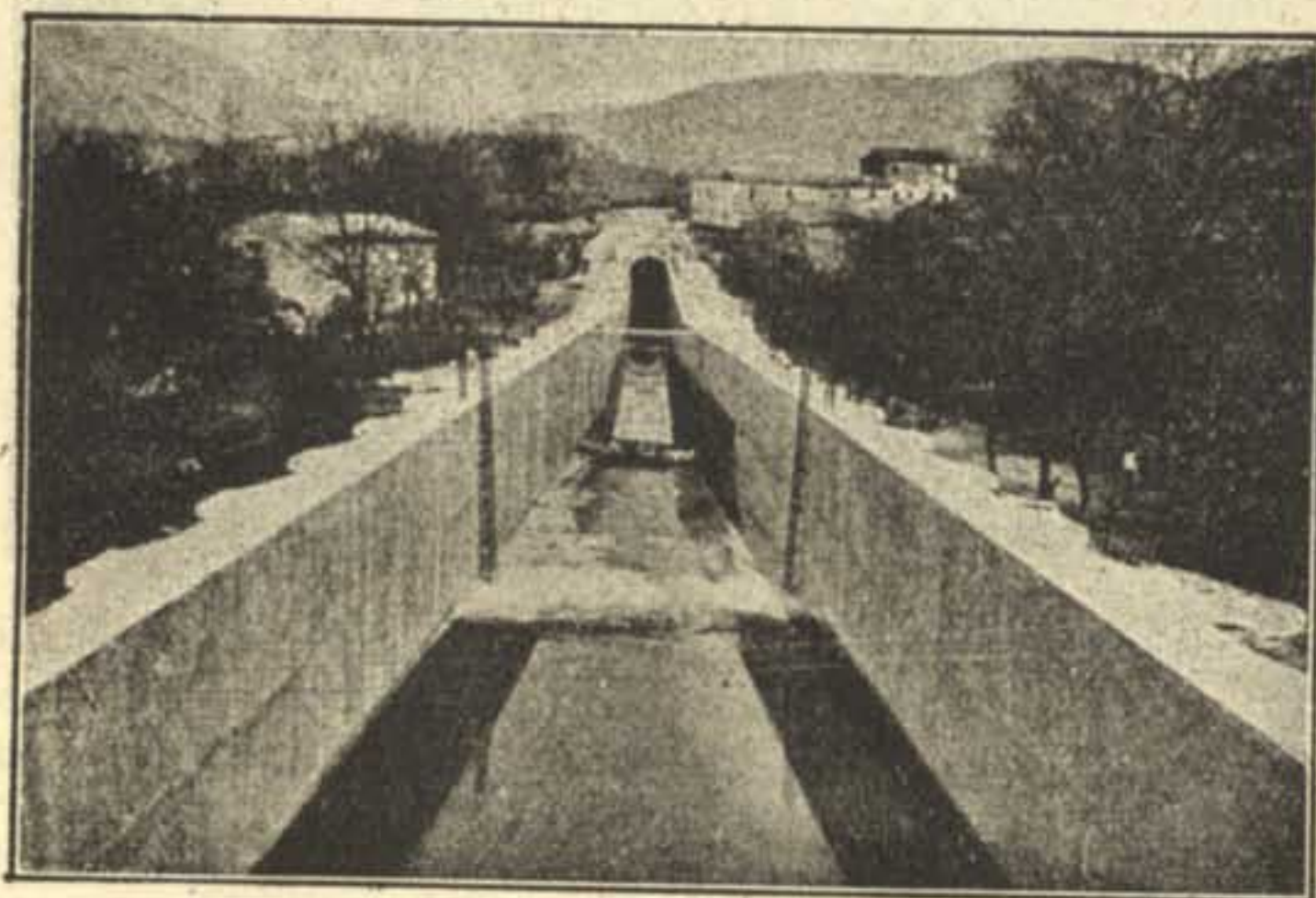


Fig. 2. Sbocco all'aperto del canale sotterraneo.

stante e dell'1 per mille. La lunghezza totale è di m. 2150.

Il canale è tutto rivestito di muratura e coperto (fig. 2) superiormente con volta a tutto sesto, a getto di calcestruzzo di cemento, per cui ne risulta una vera e propria galleria artificiale, allo scopo di non turbare la superficie coltivabile del terreno soprastante ed evitare danni alle proprietà attraversate dal canale, le quali, essendo frazionate fra 150 diversi proprietari, avrebbero richiesto altrettanti ponti per collegare una parte della proprietà con l'altra.

In questo modo si evitarono reclami e spese ingenti e si garantì meglio l'esercizio del canale. Solo nell'ultimo tratto, di circa 200 m., il canale è allo scoperto ed allora è contenuto fra muri ad arco e contrafforti esterni (fig. 3), i quali nel loro insieme costituiscono come una diga ad archi mul-

tipi che concilia il massimo di stabilità con la minima spesa.

Quest'ultima parte del canale si va gradatamente allargando fino a raccordarsi alla vasca di carico munita di sfioratore centrale (fig. 4), di griglia di sicurezza e di paratoie per regolare l'entrata dell'acqua nelle condotte forzate.

Tutta l'anzidetta parte del canale è fatta con muratura di pietrame calcareo e malta idraulica di calce e pozzolana di Bacoli, ed è lavorata a paramento visto nella parte fuori terra: è rivestita invece con 15 cm. di calcestruzzo di cemento nella parte lambita dall'acqua, che è inoltre intonacata con cemento ben liscio.

I coronamenti sono in generale di pietra artificiale, e si è limitato l'uso della pietra da taglio ai soli gargami, per poter fare uso esclusivamente di materiali del luogo.

Tutta questa parte del lavoro fu eseguita dalla Ditta F.lli Ingg. Damioli di Milano.

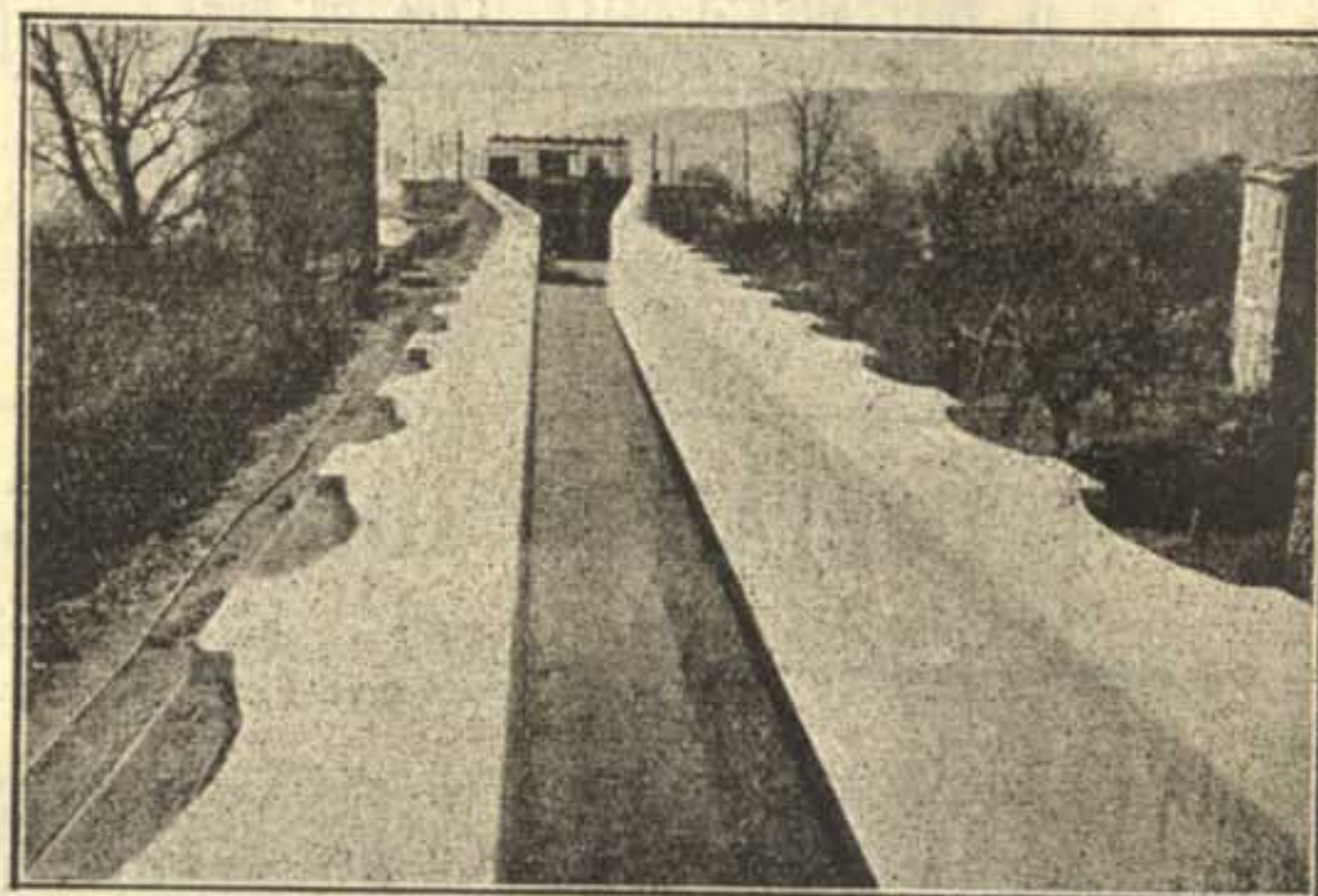


Fig. 3. Canale all'aperto con muri laterali a contrafforti e archi multipli (Impresa Ing. Damioli - Milano).

#### LA CONDOTTA FORZATA.

Dalla vasca di carico — col suo livello normale alla quota m. 544 sul mare — le acque passano nella condotta forzata (fig. 5), costituita, per ora, da due tubi ciascuno della lunghezza di 780 m. e della portata di 4 mc. al l'. Nell'avvenire, quando si potrà costantemente disporre di 12 mc., mediante altre opere di invasamento per utilizzare meglio le acque di piena — eventualmente anche di altri bacini imbriferi — si potrà collocare un terzo tubo, pel quale già si è predisposto l'innesto alla vasca di carico.

Il dislivello dalla vasca di carico a quella di scarico della turbina — cioè il « salto effettivo » — è di m. 196. Si calcola che si perdano circa 6 m. di carico per attriti nella condotta, cambiamenti di

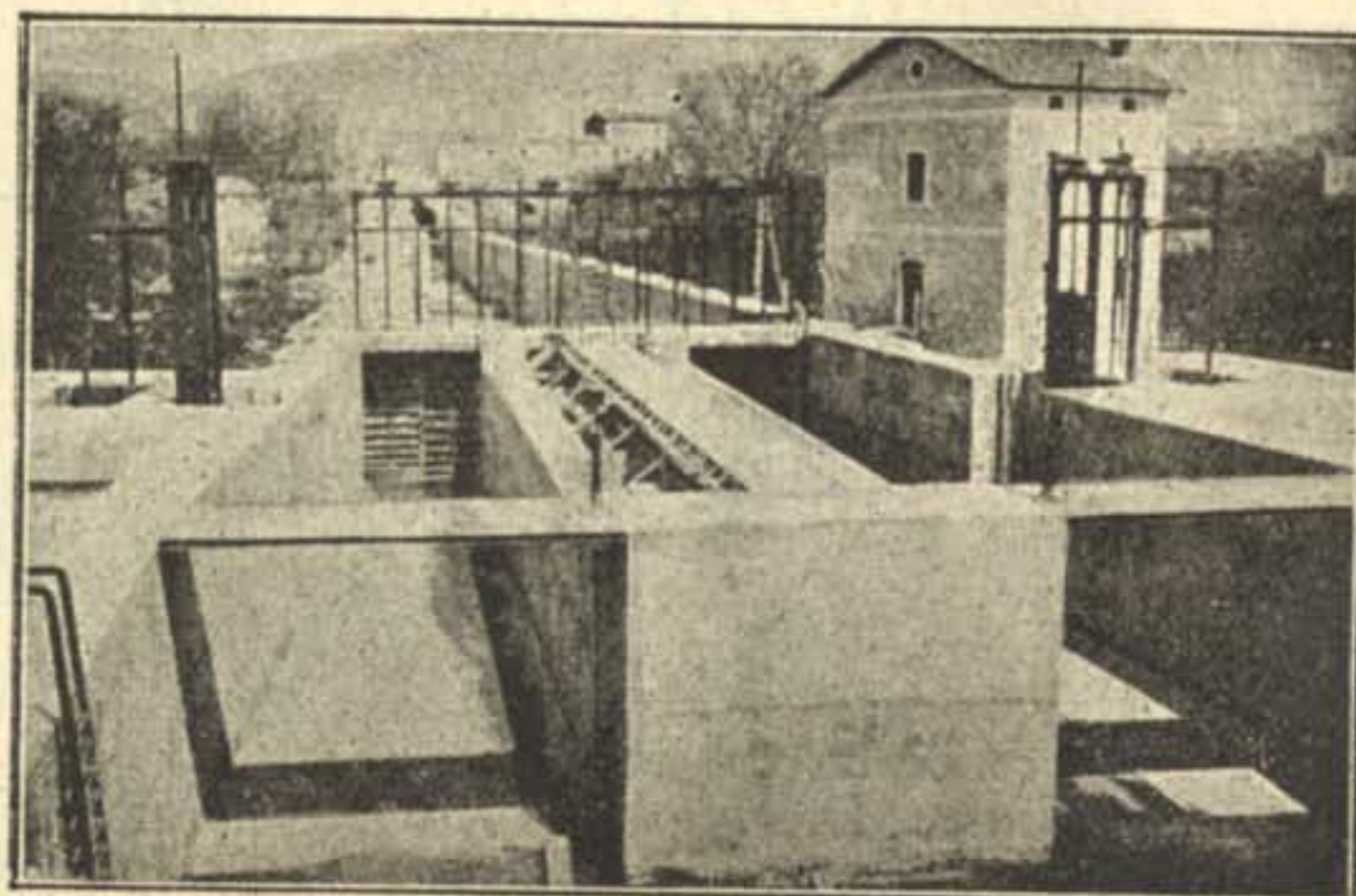


Fig. 4. Bacino di carico con sfioratore centrale.

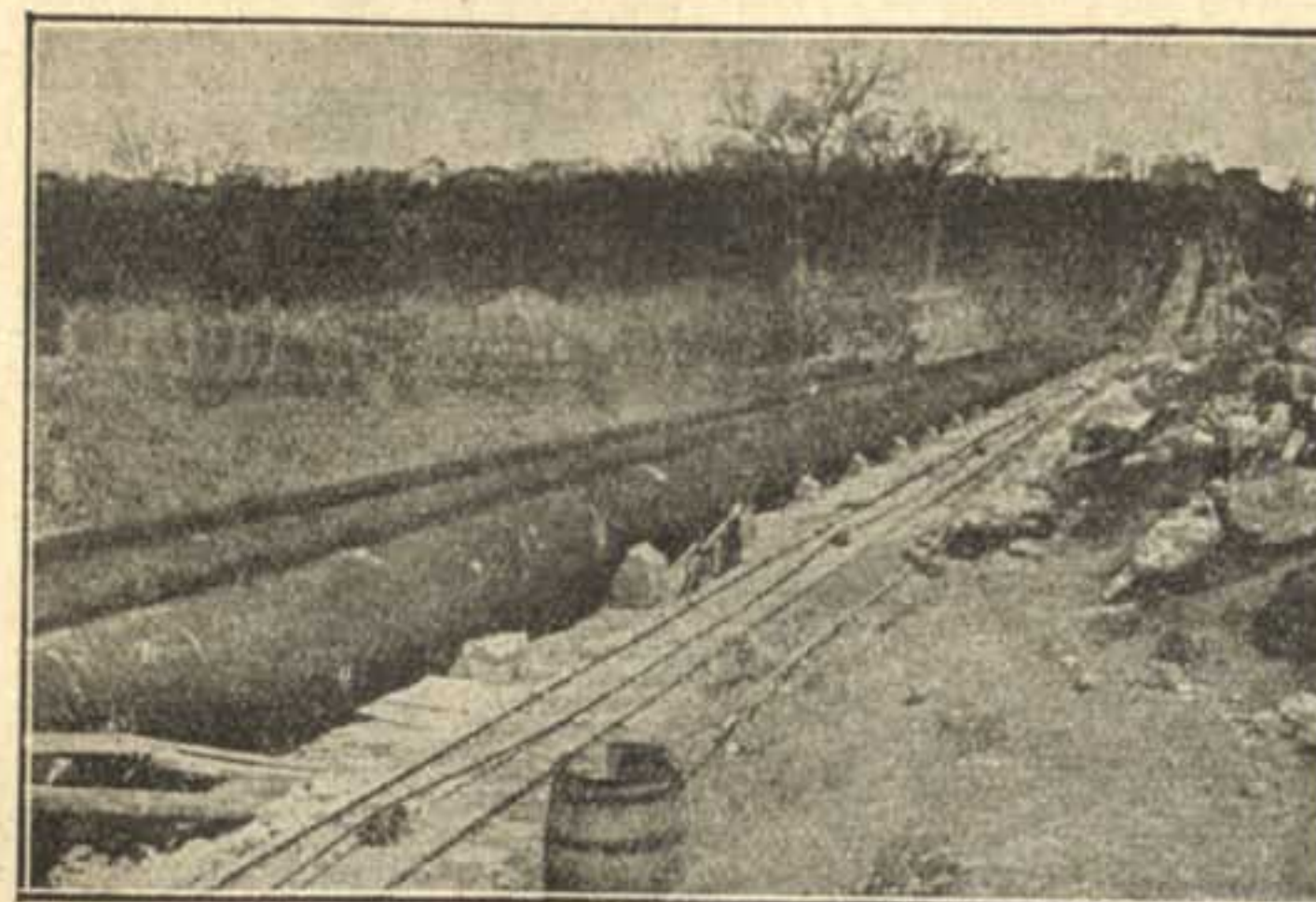


Fig. 5. Condotte forzate in montaggio (della Ditta Togni, di Brescia).

sezione e di direzione; e perciò si fa assegnamento soltanto sopra un « salto utile » di m. 190.

I tubi sono di lamiera di acciaio con saldatura autogena (fig. 6), e innestati uno dentro l'altro a manicotto, con unione inchiodata. Hanno diametro interno decrescente da m. 1,60 all'origine a m. 1,20 là dove si uniscono col tubo distributore delle turbine. Questo ha diametro di m. 1,50 e porta quattro attacchi per altrettante turbine. Accanto alle due condotte forzate — due per ora, e in futuro saranno tre — vi è un'altra condotta di scarico o di sovravanzo, capace di ricevere tutta la portata di 12 mc. del canale, e scaricarla a valle della centrale, nel tronco inferiore del Volturmo.

Queste condotte furono eseguite e messe in opera dalla Società Ligure Lombarda Togni di Brescia.

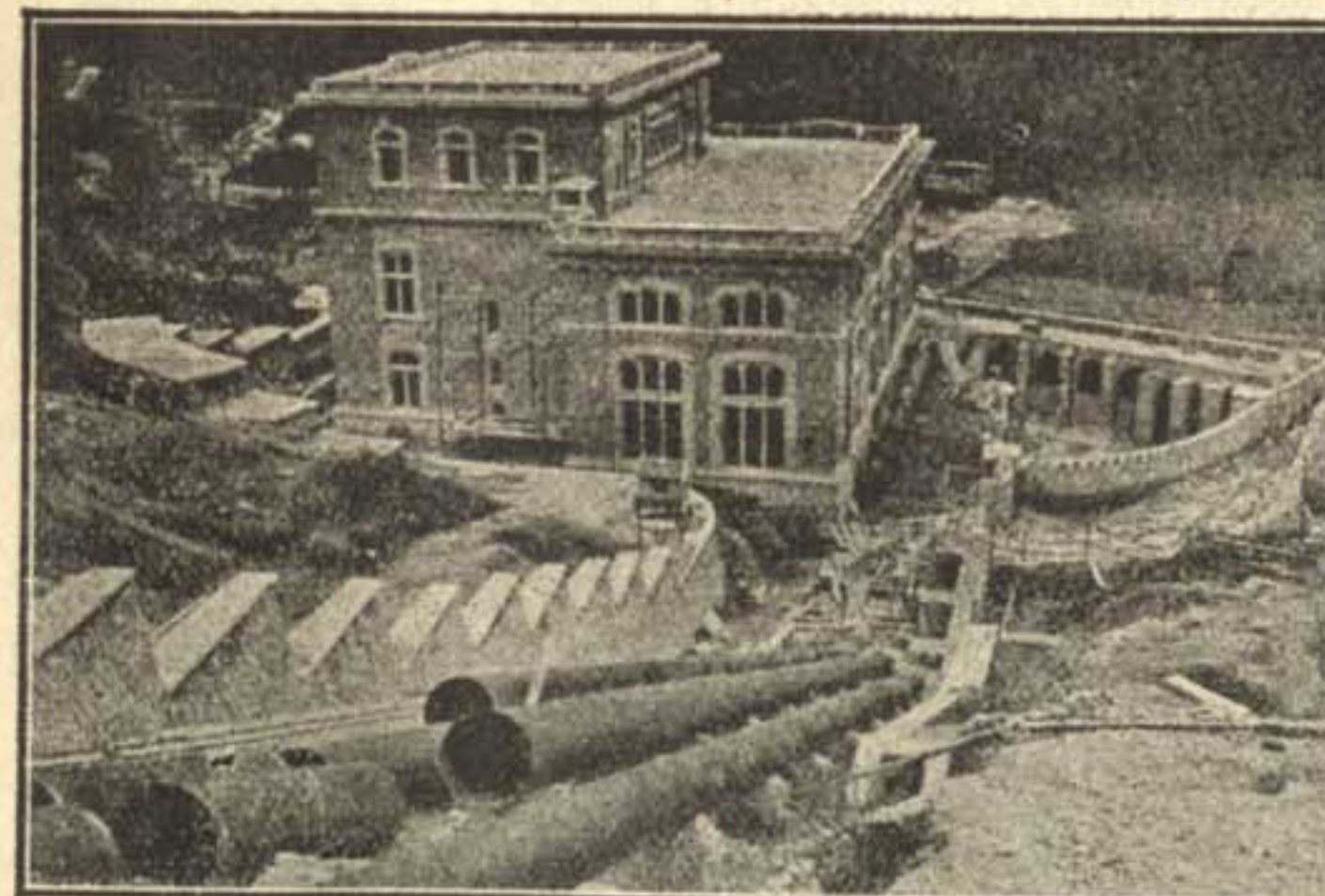


Fig. 6. Vista generale della centrale e condotte forzate.

#### L'IMPIANTO ELETTRICO.

Le turbine principali, come si disse, saranno in numero di quattro (fig. 7), ma per ora soltanto tre verranno messe in opera. Sono da 7000 HP con velocità di 630 giri al minuto e del ben noto tipo della Ditta Riva di Milano.

Accanto ad esse vi sono altre due turbine minori da 300 HP per le eccitrici.

Ciascuna delle turbine principali è direttamente connessa con un alternatore trifase da 6500 k.w.h. a 42 periodi, con tensione regolabile da 5000 a 5500 volts. Dagli alternatori la corrente passa ai trasformatori da 6350 k.w.h. ciascuno del tipo a nucleo, con raffreddamento a circolazione di acqua forzata per mezzo di pompe, i quali sopraelevano la tensione fino a 80.000 volts in modo da poter avviare la corrente sulle linee della Società Meridionale di Eletticità, che la conducono a Napoli. E questo

un ripiego provvisorio, dovuto all'attuale mancanza di rame disponibile, che ha impedito di poter costruire la linea di trasmissione indipendente, e per la quale è in corso, per ora, solo la palificazione.

I servizi ausiliari della Centrale saranno fatti usando la corrente continua delle eccitrici, sussidiata da una batteria di accumulatori. Non presentano per il resto differenze sensibili dai normali impianti analoghi. La parte elettrica fu affidata al Tecnomasio Italiano di Milano.

L'edificio della Centrale (fig. 8), è con ossatura di cemento armato e decorazione di mattoni e pietra artificiale, di effetto molto piacevole, ed è dovuto pure alla Ditta Damioli di Milano.

L'impianto è quasi ultimato; si sta ora completando la posa dei tubi di carico e il montaggio delle macchine. Si spera di poter iniziare il funzionamento della centrale per la fine di agosto p. v.

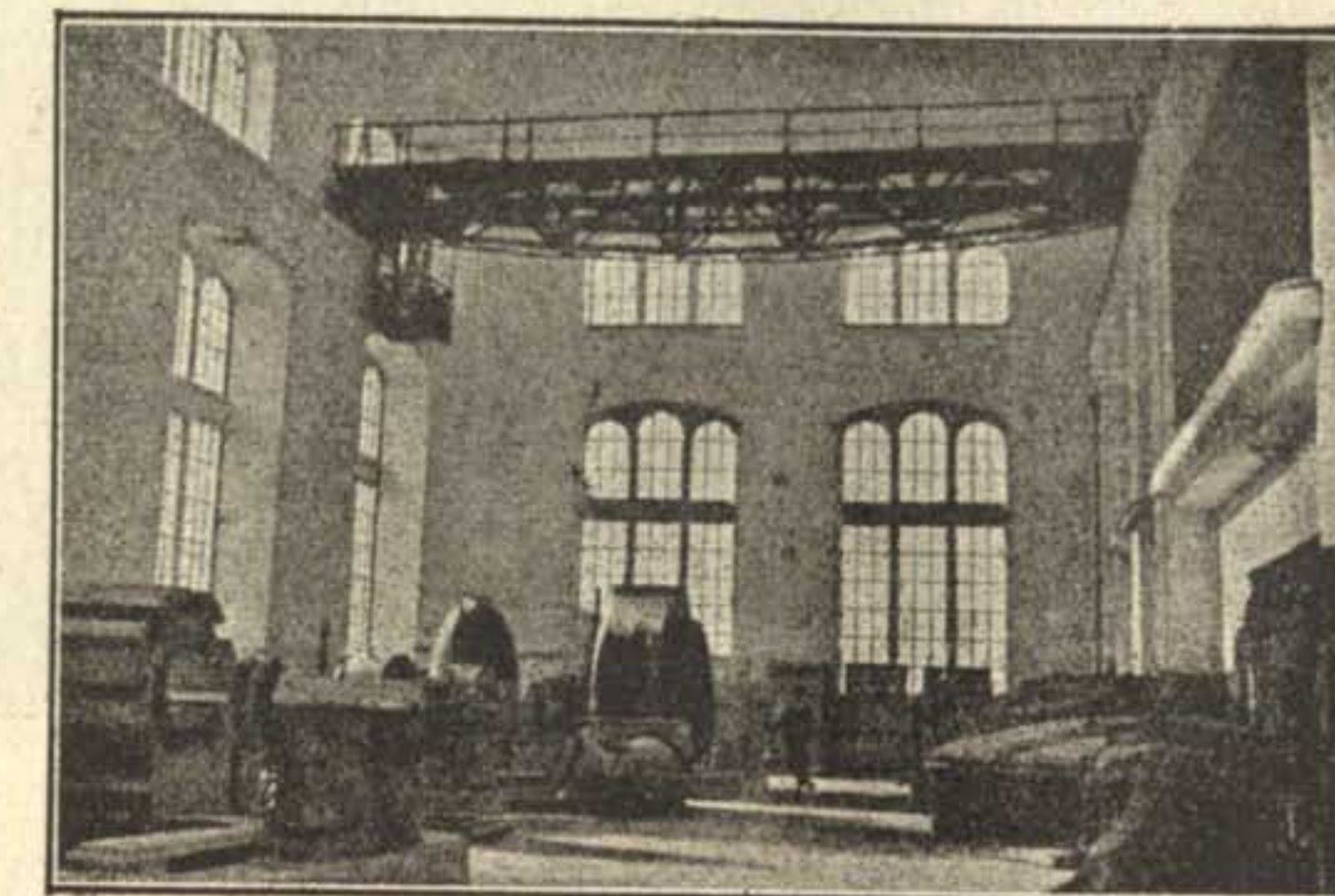


Fig. 7. Sala macchine in montaggio (turbine della Ditta Riva e alternatori del Tecnomasio Italiano).

#### CONCLUSIONE.

Saranno così oltre 10.000 KW che andranno a Napoli, dove le industrie delle munizioni sono costrette a usare l'energia della Centrale termica del porto, la quale potrà in tal modo essere limitata solo ai brevi periodi eccezionali o alle eventuali « punte » e si otterrà un notevolissimo risparmio di carbone.

I lavori furono progettati e diretti con grande maestria dall'ing. cav. Cangia, direttore tecnico, e dall'ing. cav. Petrucci direttore locale, e fanno grande onore alla Commissione dell'«Ente Volturmo» presieduta dall'on. senatore prof. Fadda, assistito da un collegio di eminenti personalità della scienza e dell'industria di Napoli.

Ing. Prof. LUIGI LUIGGI.

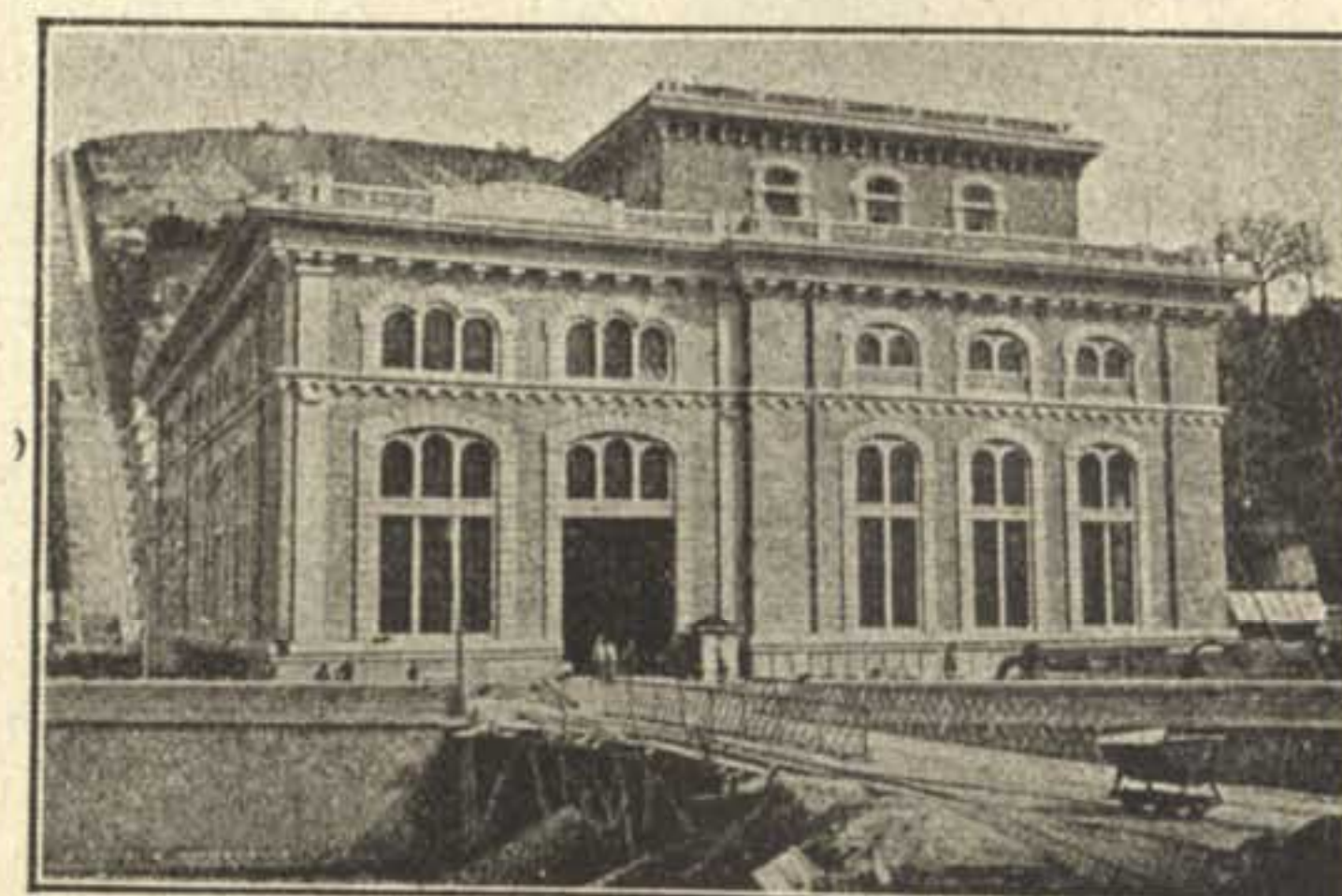
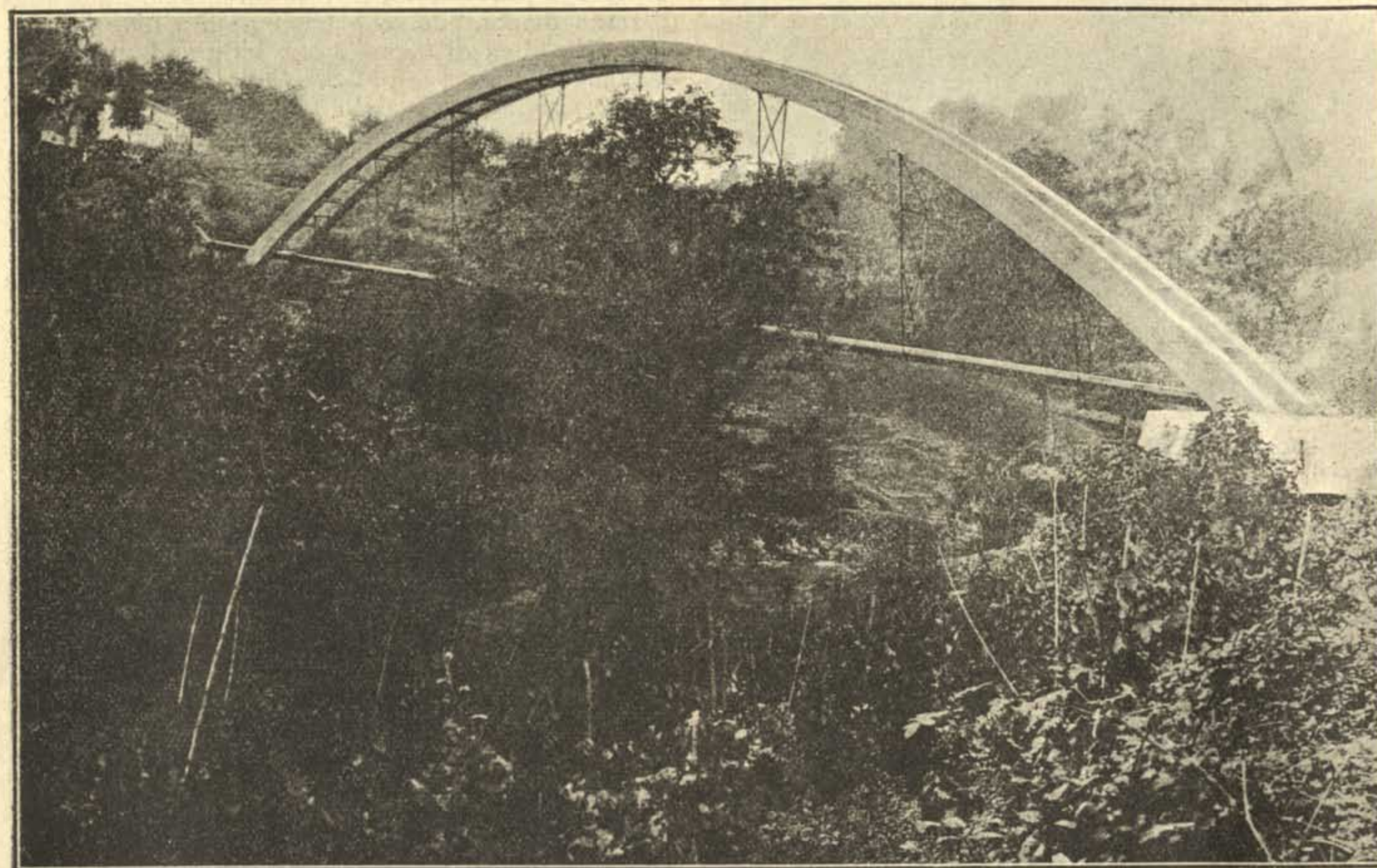
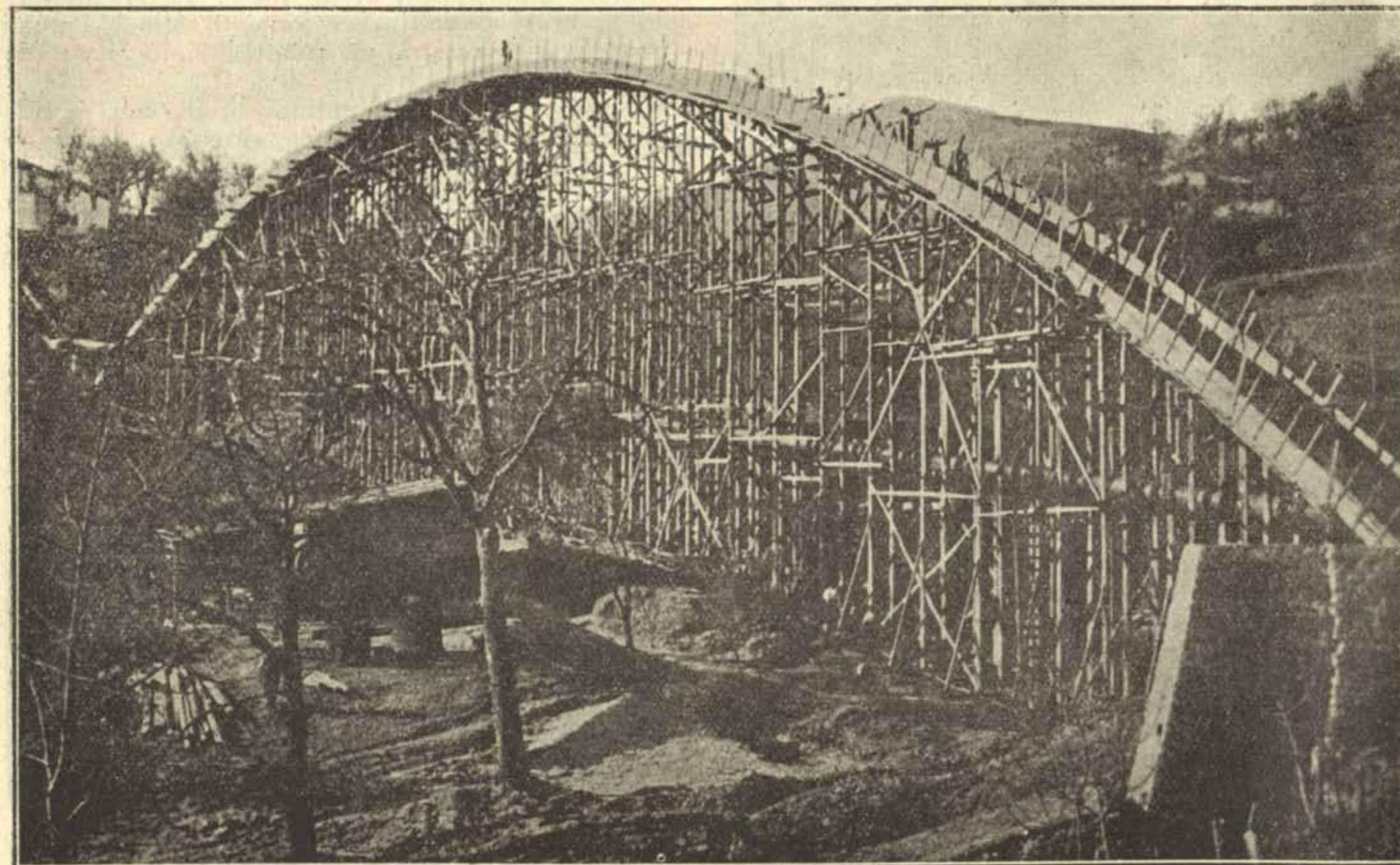


Fig. 8. Edificio della centrale (costruito dalla Ditta Damioli, di Milano).





Le due illustrazioni di questa pagina riguardano un impianto sul torrente San Pietro presso Muro Lucano (lago artificiale Nitti) eseguito per conto della Società Lucana per imprese idroelettriche dalla Ditta Di Stefano Gasparri Mignucci e C., di Milano. In alto è l'arco di sostegno della tubazione (corda di m. 100 e saetta di m. 18) a lavoro ultimato; in basso lo stesso arco durante l'esecuzione. Della stessa Ditta milanese sono i lavori riprodotti nella nostra pagina di frontespizio e nella illustrazione a pag. 231: il tubo piezometrico della pagina di frontespizio (impianto idroelettrico del Corfino, presso Castelnuovo Gargagnana - Società Ligure Toscana di elettricità) è alto m. 68,50, ha un diametro interno costante di m. 4 ed esterno di m. 4,30 alla sommità e di m. 5,20 alla base. L'illustrazione di pag. 231 rappresenta ponti canali in cemento armato (luce netta m. 2,70 x 2,15) dell'impianto idroelettrico del Serchio eseguito per conto della Società Ligure Toscana di elettricità, di Livorno.



## LE ELICHE AEREE

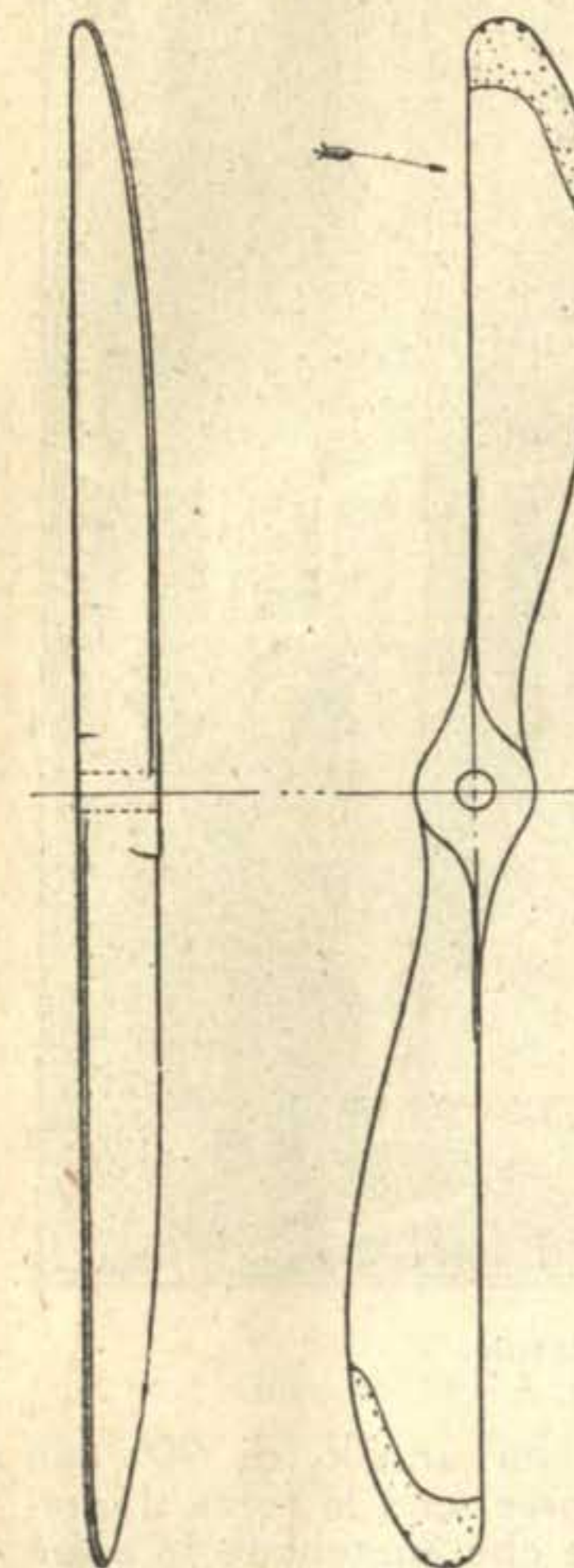


Fig. 1. Elica integrale blindata.

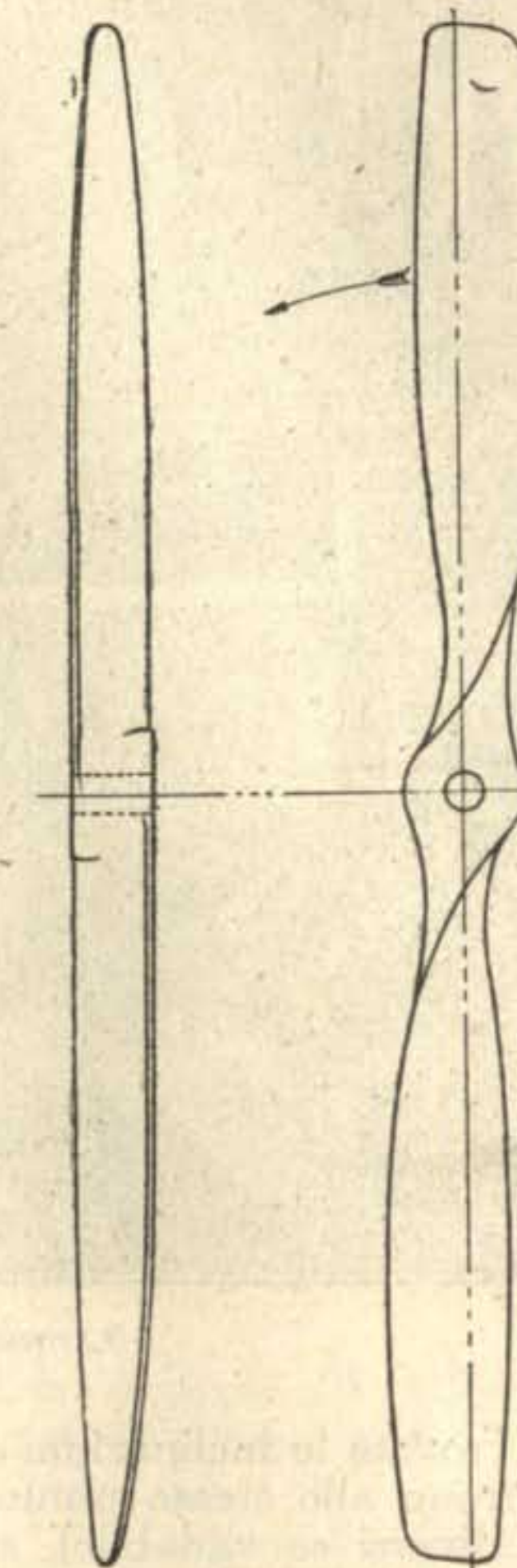


Fig. 2. Elica Régy.

L'elica è un corpo che girando è capace di produrre, per la reazione del fluido ambiente, una spinta parallela al suo asse. Essa serve a trasformare la forza motrice in spinta assiale.

Si dice elica a punto fisso quando pur girando non dà traslazione lungo il suo asse, come negli elicotteri. Quando dà luogo a traslazione si dice propulsiva: trattiva o propulsiva, secondo che è posta davanti o dietro al motore rispetto alla linea di rotta dell'apparecchio.

La forma di un'elica può essere diversissima: basta che sia atta a dare una spinta assiale. Non esiste alcuna teoria che indichi rigorosamente il suo tracciato: lasciamo a parte la definizione che dice essere l'elica una porzione di elicoide, che sappiamo come l'elicoide in senso matematico non abbia spessore mentre l'elica aerea ha spessore. Infatti troviamo una quantità di eliche di diverse forme, senza poter dire quale sia la migliore, prima di poterlo constatare praticamente sull'apparecchio; e in questo caso entrano in gioco altri fattori inerenti alla costruzione dell'elica stessa.

Vi sono poi eliche a pale articolate al mozzo; esse, durante il funzionamento, si dispongono secondo la risultante delle forze combinate di rotazione, di spinta e centrifuga. Vi sono infine eliche a passo variabile, mediante dispositivo meccanico che modifica l'inclinazione delle pale, ed eliche reversibili o per cambiamento del senso di rotazione o per inversione di passo.

Il passo è la lunghezza di cui l'elica deve avanzare per ogni giro affinché la spinta sull'aria sia nulla. Il passo di un'elica è costante o variabile. Se l'elica è a passo costante sarà uguale per qualsiasi sezione della pala, se è a passo variabile,

come dice la parola stessa, varia per ogni sezione.

Fra il passo minimo e quello massimo, si considera il passo medio, che è quello misurato ai  $\frac{2}{3}$  delle pale, a partire dal centro.

Per tracciare un'elica bisogna anzitutto stabilire la forma della pala, e sebbene non vi sia regola fissa, non si può farla a capriccio. Occorre che le tavole componenti l'elica conservino una sezione maggiore verso il mozzo per avere una resistenza proporzionata; che le forze a cui è soggetta non abbiano a deformarla, cioè che non risulti alcuna flessione delle pale dovuta alla forza di spinta, nè alcuna torsione delle pale, dal che si avrebbe per conseguenza la variazione del passo con una diminuzione di rendimento. Per evitare questa torsione è bene che il profilo della pala, in pianta, sia tale che la linea di pressione dell'aria (situata a  $\frac{1}{3}$  o  $\frac{1}{4}$  della larghezza dal bordo d'attacco) abbia a equilibrarsi rispetto all'asse di torsione lungo la pala stessa.

Si può dunque scegliere qualunque forma purchè soddisfi a queste condizioni.

Abbiamo in commercio molti buoni tipi, come: l'Integrale o Chauvière, la Régy, la Normale, la Levasseur, eccetera. Vedere figure 1, 2, 3 in questa stessa pagina.

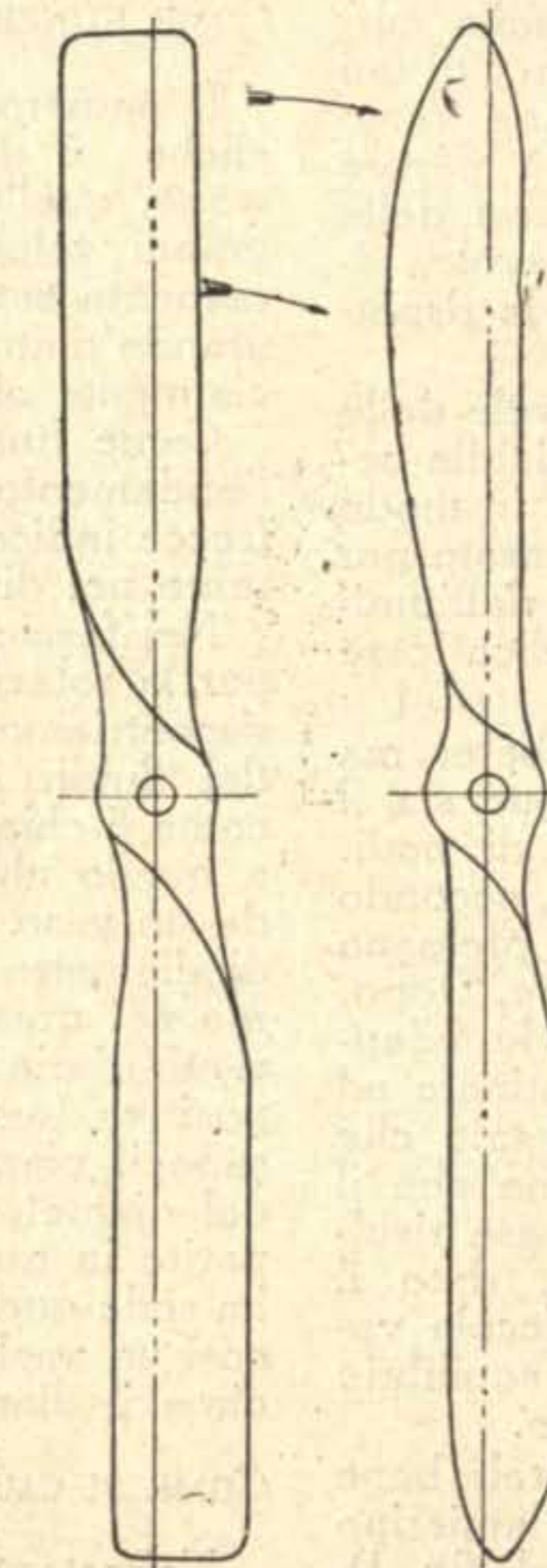


Fig. 3. Elica normale e Vickeri.

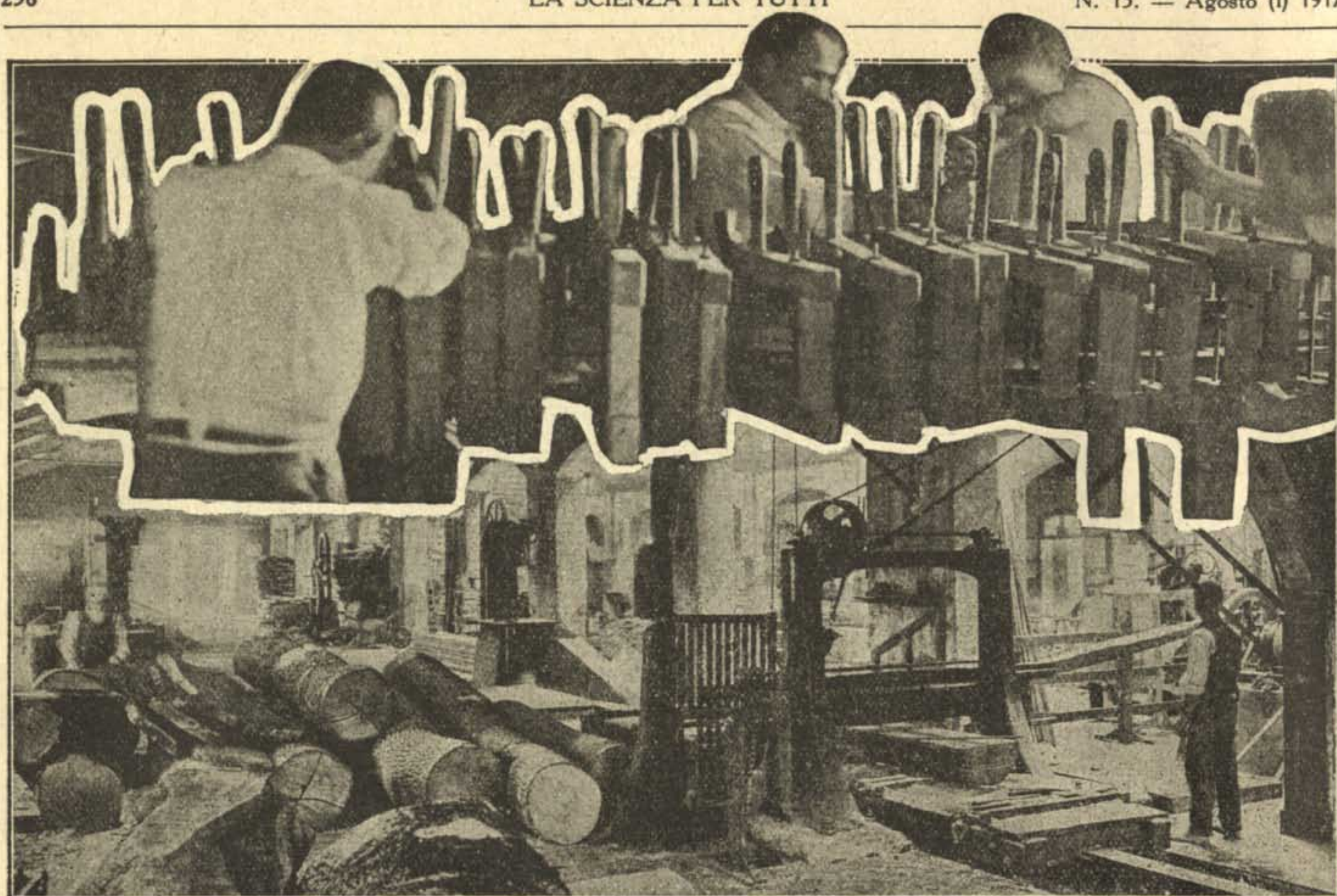
### LA COSTRUZIONE DI UN'ELICA.

Per tracciare un'elica occorre sapere: il diametro, il passo, la larghezza della pala misurata sul raggio ai  $\frac{2}{3}$  a partire dal mozzo, se è trattiva o propulsiva, e il senso in cui gira, cioè se destrorsa o sinistrorsa; inoltre se è a passo costante o variabile, e, se variabile, il passo minimo e quello massimo; ed infine se è ad angolo d'attacco costante.

Ogni elica ha una linea fondamentale pel suo tracciamento; linea che passa pel centro in tutti i tipi. Nell'Integrale è lo stesso bordo d'uscita (vedi figg. 1 e 5); negli altri tipi passa ad  $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{4}$  della larghezza della pala dal bordo d'attacco, misurato ai  $\frac{2}{3}$  del raggio.

Scelta la forma e tracciata la pianta di una sola pala, essendo l'altra simmetrica, si stabiliscono le sezioni nella stessa pianta: oppure, per essere più chiari, se ne disegna la veduta di fianco a parte (vedi fig. 5). Sull'asse dell'elica, normale alla fondamentale, si porta, a partire da questa, la misura del passo diviso per 2 volte 3.1416, cioè per 6.2832: il punto così trovato è il vertice a cui tutte le inclinazioni delle sezioni concorrono se è a passo costante. Le sezioni generalmente sono 6 per ogni pala, egualmente ripartite.





LAVORAZIONE DELL'ELICA. — Segatura dei tronchi; *in alto*, incollatura delle tavole.

Trovate le inclinazioni delle sezioni (le quali concorrono allo stesso punto se è a passo costante o in diversi se variabile), si ribaltano le singole larghezze della pala e si completa il profilo della sezione, ma per questo occorre più pratica che teoria. Le sezioni somigliano al profilo delle ali di aeroplano; la sezione ai  $\frac{2}{3}$ , è quella di massima curvatura, e si fa con una freccia di 5 a 6 mm.; di qui la curva diminuisce fino a diventar piana verso l'estremità e convessa verso il mozzo. A partire dalla linea di base si tracciano gli spessori delle tavole che compongono l'elica: le quali tavole, all'incontro con le sezioni, ne determinano le rispettive larghezze.

Le eliche si costruiscono con diverse tavole dello spessore di 20 a 30 mm., di numero variabile secondo l'altezza del mozzo; bene incollate, in modo da formare un blocco omogeneo e compensato per evitare deformazioni e scollamenti causati dall'umidità, e risparmiare rotture, più facili se l'elica fosse in un pezzo solo.

I legni impiegati sono il faggio e l'abete; ma spesso si adopera il solo noce. Qualunque sia il legno, occorre molto stagionato e privo di nodi. Le tavole s'uniscono a modo di ventaglio, secondo il disegno, con colla molto resistente; si pressano bene e si lasciano per 15 giorni ad asciugare. Dopo, abili operai le lavorano e le finiscono; le bilanciano, le verniciano e le blindano, se destinate ad idrovolanti. Per il bilancio occorre non solo che le due pale riescano uguali di forma, ma che il legno sia omogeneo, in modo che le masse risultino perfettamente simmetriche; perchè, dato il gran numero di giri al minuto, la più piccola variazione di massa provocherebbe uno squilibrio nella forza centrifuga, cagionando rotture.

Il blindaggio, o corazzatura, è fatto con tela bene incollata su circa metà della pala o da lamierino di ottone o rame battuto e inchiodato (vedi fig. 1). Bisogna poi fissare l'elica al motore in modo che

il piano dell'elica faccia un angolo di 90° con l'asse motore. Se non lo fosse, con la forza d'inerzia sviluppata, non farebbe che aumentare lo scentrimento con perdita di forza motrice e pericolo di spezzarsi.

COME FUNZIONA.

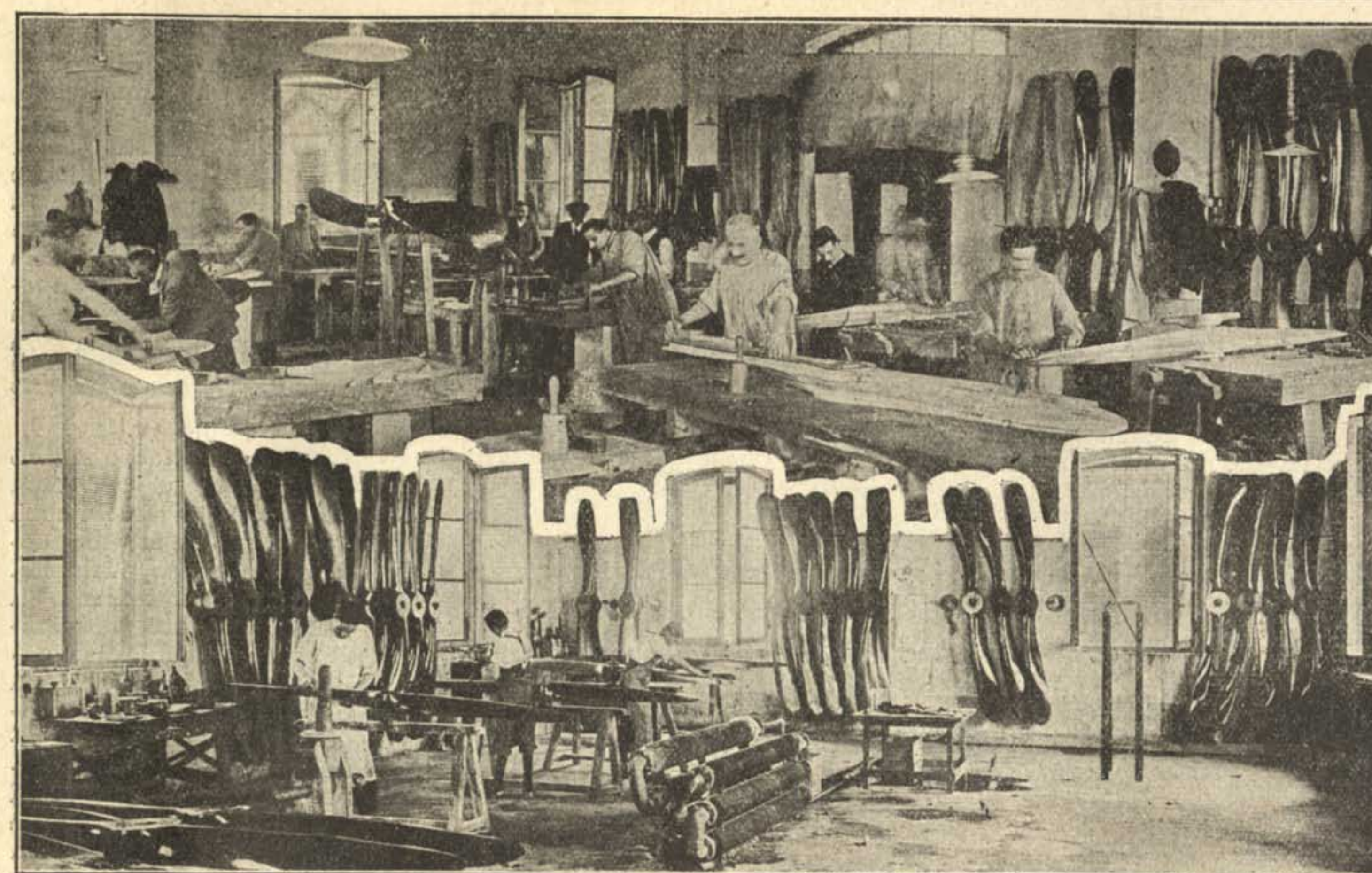
Il numero delle pale ha poca importanza nelle eliche: è da preferirsi, per semplicità di costruzione, quella a due, il che diventa necessario per grandi velocità di rotazione. L'elica a più pale aumenta sensibilmente il rendimento quando è di grande diametro e fa pochi giri: serve quindi specialmente ai dirigibili.

Come funziona l'elica? La fig. 3 mostra chiaro l'andamento dell'aria in vicinanza delle pale: le frecce indicano la direzione e l'intensità della corrente nei diversi punti.

Nel fascio d'aria creato dietro di sé l'elica (che per la rotazione assume un andamento elicoidale), riscontriamo una sezione ristretta, come nell'efflusso dei fluidi. L'andamento dei fili d'aria, « filetti » come li chiamano, si presenta in modo assai simile a quello che ne risulterebbe se il fluido affluisse da un vaso indefinito attraverso una luce circolare di diametro uguale a quello dell'elica. Riscontriamo nei pressi della estremità delle pale delle correnti d'aria che sembrano provenire dall'infinito positivo (senso di rotta dell'apparecchio) attraversano il piano dell'elica all'estremità, a circa  $\frac{2}{100}$  del diametro, per mutare poi di direzione e riapparire in quella opposta. La zona del fluido dove ha sede questo cambiamento è vorticoso. Si ottiene così un anello di vortici nello spazio; anello che ha circa il diametro dell'elica.

COME SI CALCOLA.

Nonostante il gran numero di teorie e formule dal calcolo difficile e complicato, non ve n'è ancor



LAVORAZIONE DELL'ELICA. — Abbozzo e finitura; *in basso*, la lucidatura.

una che soddisfi in pratica: di modo che si è obbligati a cercare l'elica per tentativi. Tuttavia è pure necessario avere un chiaro concetto del suo funzionamento.

L'elica dipende: dalla coppia motrice, dal numero di giri e dalla velocità di traslazione dell'apparecchio che la porta. La velocità di traslazione dovrebbe essere compresa fra  $\frac{1}{4}$  e  $\frac{1}{6}$  della velocità alla circonferenza estrema tracciata dalle pale.

La spinta  $F$  di un'elica e il lavoro  $T$  occorrente per secondo furono trovati uguali a:

$$F = \alpha n^2 D^4 \quad T = \beta n^3 D^5,$$

in cui  $n$  è il numero dei giri al secondo e  $D$  è dato in metri.

$$\alpha = 0,026 \quad \beta = 0,01521.$$

Per una serie di eliche simili,  $\alpha$  e  $\beta$  sono costanti, cioè per uno stesso numero di giri al secondo  $F$  varia come  $D^4$  e  $T$  come  $D^5$ .

Per una data elica, la quantità  $\frac{F^3}{T^2}$  è costante qualunque sia la velocità di rotazione e si chiama potenza dell'elica, ossia, designandola con  $\omega$

$$\omega = \frac{F^3}{T^2} = \frac{\alpha^3}{\beta^2} D^2 = \text{costante.}$$

Sarà bene osservare che il rapporto  $\frac{F}{T}$  (spinta per unità di potenza) non è costante, ma dipende dal numero di giri al secondo ed è tanto più piccolo quanto maggiore è questo numero. La potenza di un'elica è uguale alla velocità di traslazione moltiplicata per la spinta.

Si chiama superficie d'appoggio o di presa la superficie  $S$  dell'aerodisco, o cerchio che descrive l'elica. È noto che

$$S = \pi r^2.$$

Consideriamo ora un piano di superficie  $S'$  colpito ortogonalmente dall'aria alla velocità  $v$ . Si ha,

indicando con  $\varphi$  il coefficiente ortogonale dell'aria,  $F'$  la spinta e  $l'$  il lavoro per minuto secondo,

$$\begin{aligned} F' &= \varphi S' v^2 \\ l' &= P' v = \varphi S' v^3 \end{aligned} \quad \text{e ancora} \quad \frac{F'^3}{l'^2} = \varphi S' = \text{costante.}$$

La potenza di questo piano sarà uguale a quella  $\omega$  dell'elica ossia:  $\varphi S' = \omega$ .

Quindi, alla spinta ottenuta, o al lavoro speso da un'elica, equivale un certo piano ortogonale dato da:  $S' = \frac{\omega}{\varphi}$  e prende il nome di piano equivalente.

Il rapporto  $\frac{S'}{S}$  fu chiamato « qualità » dal colonnello francese Renard.

$$q = \frac{S'}{S}.$$

Vediamo che più la qualità è grande e più il piano equivalente è grande. Più un piano è grande più è piccolo il lavoro per ottenere una determinata spinta. Dunque più la qualità è grande e più l'elica è economica.

$$S' = \frac{\omega}{\varphi} = \frac{\alpha^2}{\beta^2} \frac{1}{\varphi} D^2.$$

Il lavoro necessario per ottenere una data spinta è inversamente proporzionale al diametro e alla radice quadra della qualità.

È dunque vantaggioso dare all'elica il più grande diametro possibile, tenuto calcolo beninteso dell'ingombro e della resistenza del materiale. Troviamo all'estremità delle pale delle velocità fantastiche; si arriva ai 700 km. ora. Ed è facile rendersi conto della forza centrifuga che tende a strappare le pale dal mozzo: è valutata a circa 10 tonnellate.

L'elica deve equilibrare la coppia motore. Consideriamo un elemento  $AB$  ad una distanza  $r$  dall'asse di rotazione (vedi fig. 4). Se l'elica fa  $n$  giri per secondo e avanza con una velocità  $V$ , la



velocità assoluta di questo elemento è  $CD$ , risultante di  $V$  e  $2\pi rn$ .  $CD$  è dunque la velocità del vento relativo, e l'angolo d'attacco rispetto alla corda è  $i$ ; quest'angolo è preso più che sia possibile vicino all'angolo ottimo per questa sezione, ossia per una certa velocità e spinta l'angolo che vuole meno forza motrice. Quest'elemento riceve dall'aria una reazione  $R$  che ha per componenti la spinta  $F$  e la resistenza  $H$  che la coppia motrice deve vincere.

Il lavoro utile è  $FV$ . Il lavoro motore è  $HW$ .

Il rendimento dell'elica è uguale  $\frac{FV}{HW}$ .

Chiamando con  $C$  la coppia motore, il lavoro per minuto secondo è:

$$I = 2\pi n C.$$

La spinta è proporzionale alla coppia motore:

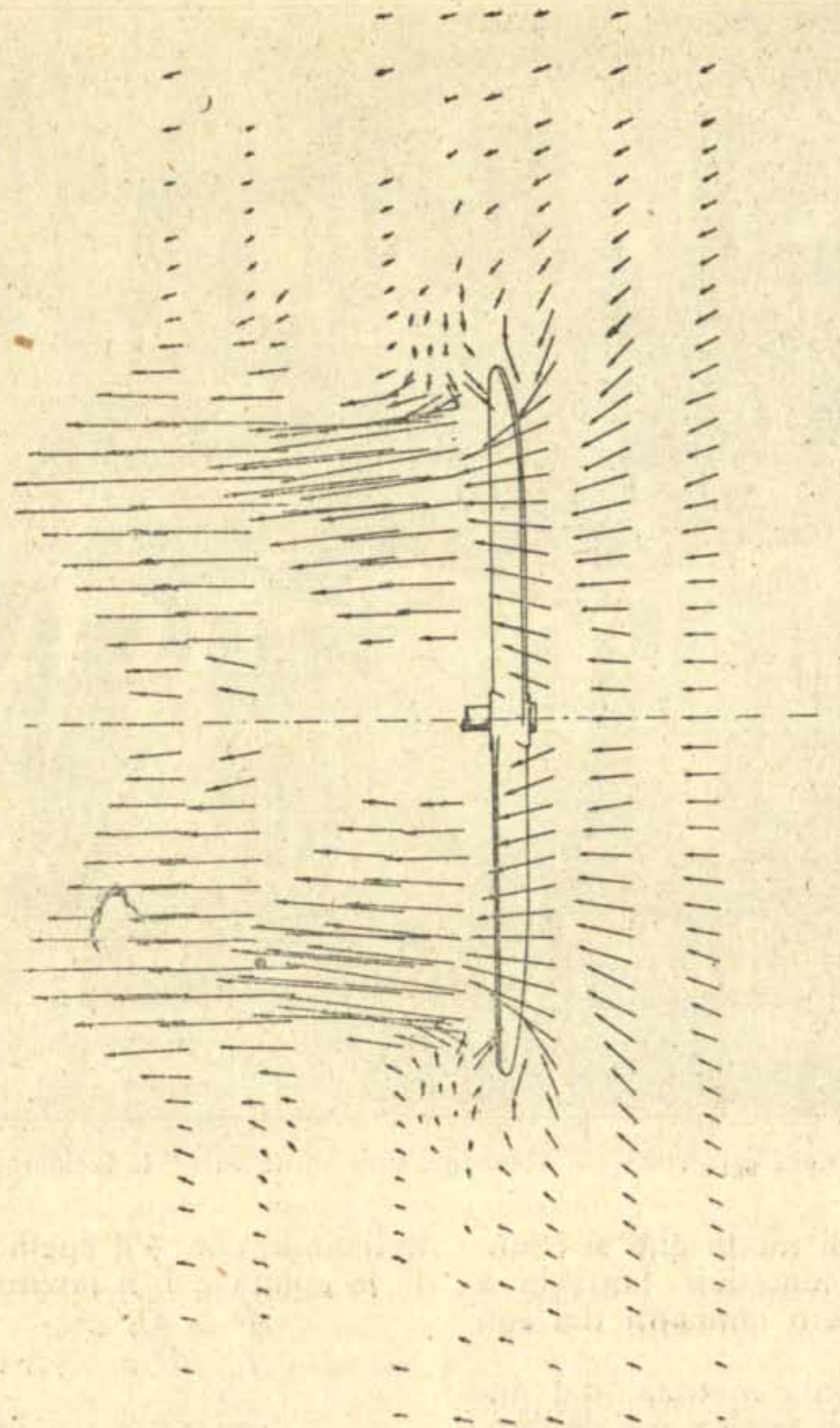
$$2\pi n C = \beta n^3 D^5$$

$$C = \frac{n^3 D^5}{2\pi}$$

$$\frac{F}{C} = \frac{\alpha 2\pi}{\beta D}$$

Questo rapporto è costante qualunque sia  $n$  giri al secondo. Dimostrato dunque come sia utile adottare il massimo diametro ammissibile, e come il passo dipenda dalla traslazione o velocità dell'apparecchio e dalla rotazione e coppia motore, continuiamo... il calcolo pratico. La scelta del motore si calcola in base alla resistenza totale dell'apparecchio.

Fig. 4.



recchio ed alla sua velocità precedentemente fissata con approssimazione.

Abbiamo visto come l'angolo reale d'attacco di ogni pala sia l'angolo  $i$  formato dalla pala con la velocità relativa. Questa velocità relativa si conosce per ogni sezione di pala essendo data da  $\frac{V}{2\pi n}$  convergente ad uno stesso punto (v. fig. 5). L'angolo d'attacco si può tenere uguale per ogni sezione ed avremo l'elica ad angolo d'attacco costante e passo variabile. Se viceversa teniamo il passo costante, troveremo questi angoli disuguali decrescenti verso la estremità della pala. Riguardo alla larghezza della pala si avrà cura di tenerla stretta per grandi velocità: però non come regola fissa, perchè, in pratica, quando si sono stabiliti bene diametro e passo, si equilibra l'elica al motore variando la larghezza della pala.

La velocità dell'apparecchio essendo un elemento di calcolo nella costruzione di un'elica, ne consegue che per apparecchi velocissimi il punto debole è alla partenza: la velocità non essendo al massimo, la resistenza della pala aumenta ed il motore non è equilibrato bene. Perciò l'apparecchio partirà con fatica. Quando queste differenze siano troppo forti sarà nell'impossibilità di partire.

Infine vediamo quale è la minima trazione o spinta dell'elica, necessaria alla sustentazione di un apparecchio. Essa è data da:

$$F = \frac{P^2}{K S V^2} + K' S' V^2$$

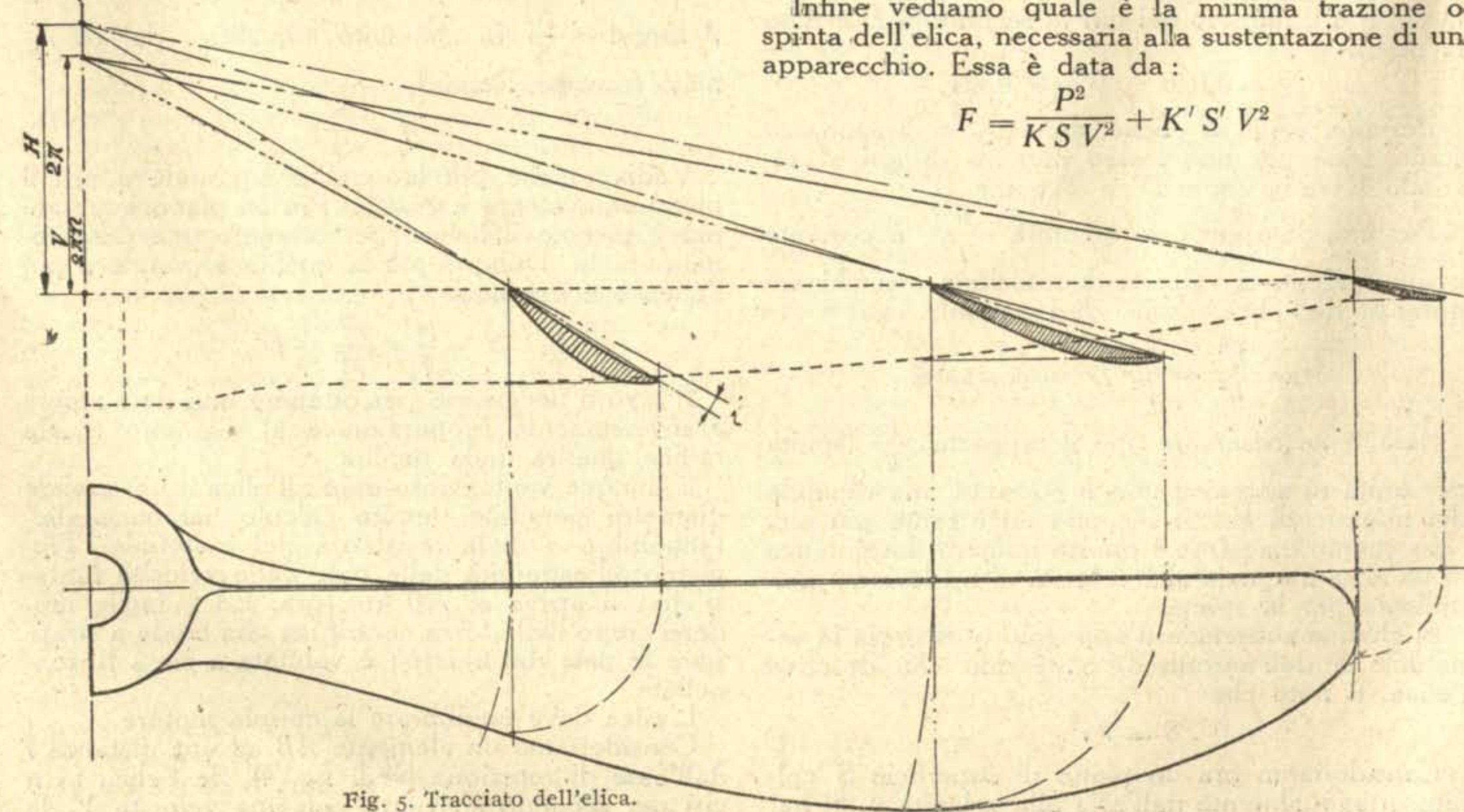
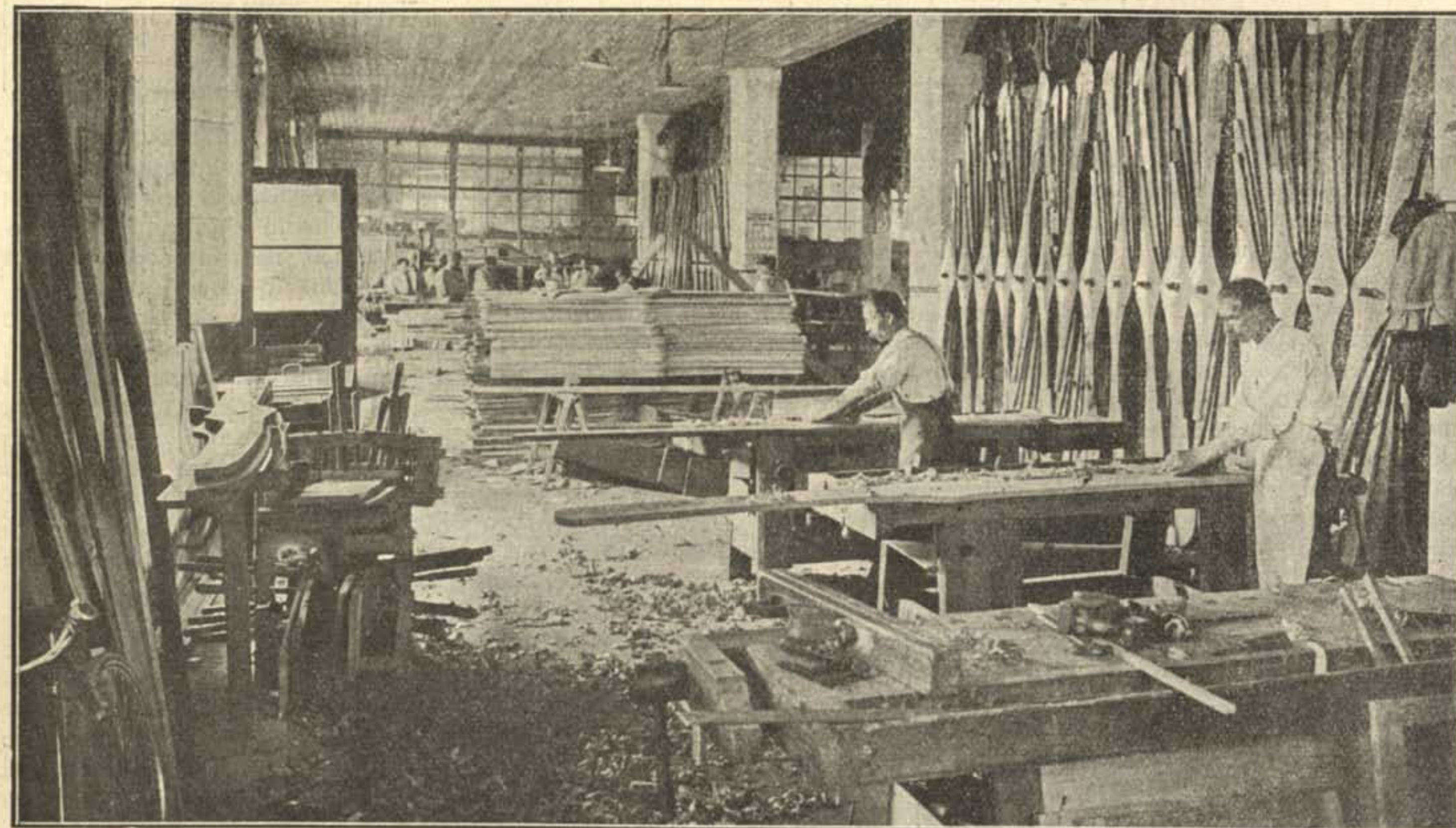


Fig. 5. Tracciato dell'elica.



LAVORAZIONE DELL'ELICA. — Preparazione delle tavole.

# LABORATORI SCIENTIFICI STABILIMENTI INDUSTRIALI

dove  $P$  = peso in kg. dell'apparecchio completo,  $K$  = coefficiente che dipende dalla curva dell'ala e sua incidenza,  $S$  = superficie portante in mq., e  $V$  = velocità dell'apparecchio in m. al secondo.  $K' = 0,08$ ,  $S'$  = superficie passiva in mq.

Abbiamo visto che il lavoro utile è  $FV$ ; ma tenendo conto del rendimento dell'elica  $r$ , la vera forza motrice è data da:

$$T^2 = \left( \frac{P^2}{K S V^2} + K' S' V^2 \right) \left\{ \frac{4}{\pi^2 q D^2} \left( \frac{P^2}{K S V^2} + K' S' V^2 \right) + \frac{V^2}{2} \right\}$$

È chiaro che più un apparecchio è veloce e più la forza motrice aumenta. Si cerca sempre di dare il massimo di velocità all'apparecchio tenendo calcolo di un limite che

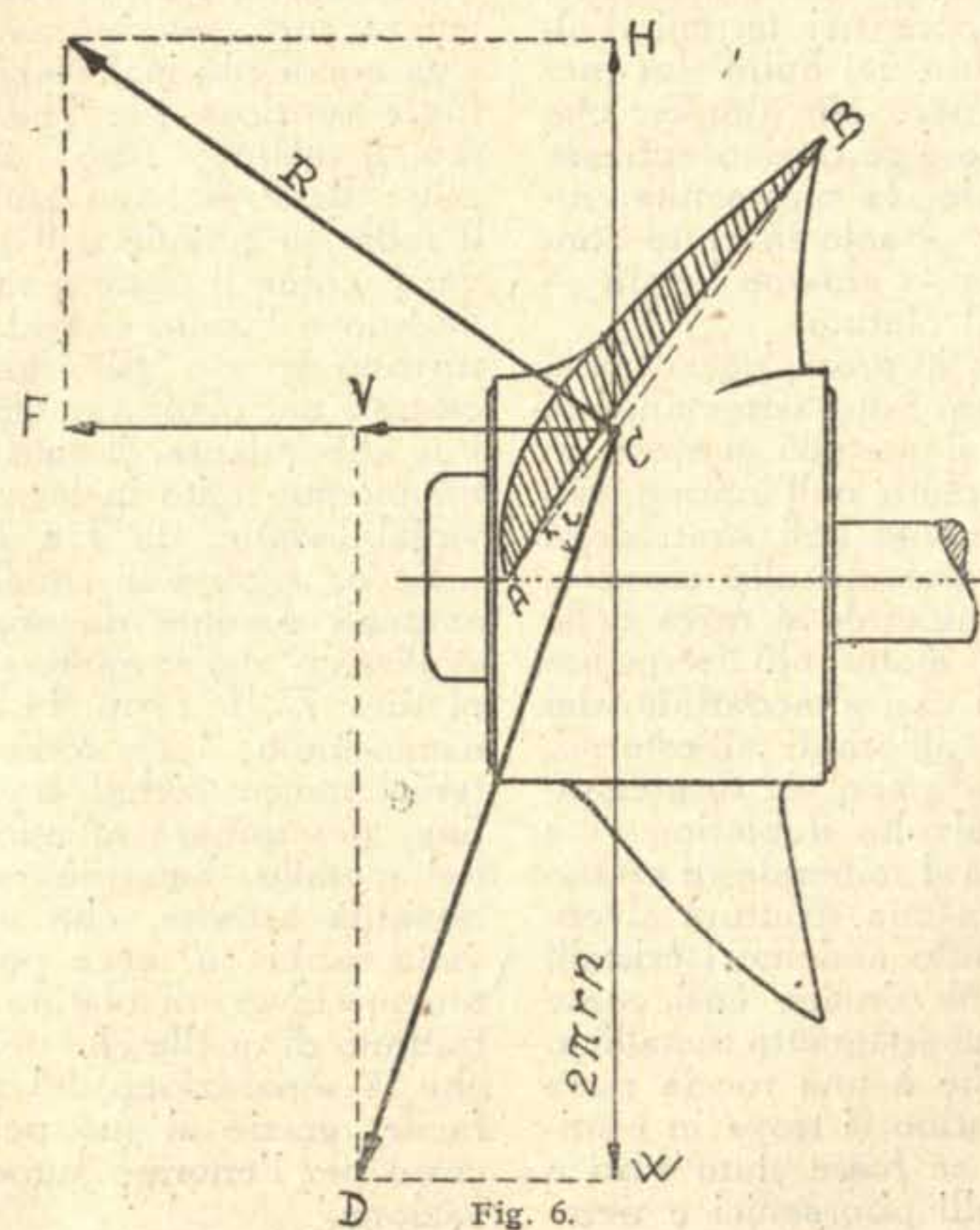


Fig. 6.

dipende da una buona stabilità.

L'elica dunque si può calcolare solo quando sono conosciuti tutti i dati su esposti di un apparecchio, restando ad essi intimamente collegata.

PIETRO DE FILIPPI.

## La nostra copertina a colori

rappresenta la contornatura del blocco dell'elica, ed altre fasi della lavorazione industriale dell'elica i lettori possono vedere in alto di questa ed alle pagine 236 e 237. Copertina ed illustrazioni abbiamo potuto aggiungere all'articolo sopra riportato grazie alla cortesia dei dirigenti le **Officine Caproni**, delle quali ben più adeguatamente intratterremo presto i nostri lettori.



## IL PLATINO NEGLI URALI

La catena degli Urali, che segna a nord-est l'estremo confine tra l'Europa e l'Asia, costituisce una immensa ricchezza naturale per la Russia, in quanto contiene molti metalli o preziosi o rari, dall'elevato peso atomico e ricercatissimi: primo fra essi il platino, che le miniere degli Urali forniscono a quasi tutto il mondo. Invero, la quantità annua prodotta ammontava in media, nel decennio 1900-1910, a circa 6000 chilogrammi, su 7000 di produzione mondiale, cioè l'85,7 per cento; in qualche anno, la prima cifra fu superata, facendo salire la seconda a circa 8000 kg., come nel 1909, in cui furono estratti nella sola Russia 7306 kg. di metallo, malgrado si calcoli che circa il 25 per cento venga rubato durante l'estrazione o la lavorazione, e quindi non figurino nelle statistiche.

Il resto viene estratto nelle due Americhe, in Australia, in Spagna e in altri piccoli giacimenti, che non riescono però ad attenuare il controllo che la Russia esercita naturalmente sul mercato. E per comprendere la ricchezza considerevole che il platino costituisce per essa, ricorderemo che, mentre la quantità estratta è aumentata rapidamente, da 1500 kg. nel 1840 a 2900 nel 1880 ed a 6-7000 in seguito, il prezzo, attraverso oscillazioni continue, è pur esso salito e non disceso: 875 lire al kg. nel 1860; 1200 nel 1880; 1000 nel 1887; 2500 nel 1890; toccando il massimo di 6000 nel 1906, ridiscendendo a 5000 nel 1907, a 4000 nel 1908 ed a 3500 nel 1909: dopo di che, alla vigilia della guerra, ha ricominciato l'ascesa: che continua.

Notizie interessanti sull'industria mineraria del platino si sono avute in questi ultimi tempi grazie al ritorno del prof. Luigi Duparc, dell'Università di Ginevra, che visse nella regione degli Urali fin dal 1900, incaricato di esplorazioni assieme a minerarie e geologiche. La massima parte del metallo si estrae da una roccia basica detta *dunite*: tanto che, in principio, il Duparc credeva che essa sola ne contenesse. Fu solo durante un viaggio nelle parti più settentrionali della catena montuosa che scoprì un'altra roccia platinifera: la *pirossenite*; piccole quantità si trovano pure nei terreni d'alluvione, presso o dentro il letto dei fiumi. La prevalenza assoluta appartiene però alla *dunite*, che è sempre ricca di platino, come se questo entrasse nella sua costituzione normale; la *pirossenite*, invece, ne contiene — e poco — solo in certe condizioni. Non si conoscono poi — almeno laggiù — altri materiali in cui si trovi il platino.

Scorgere del platino nativo, in grossi pezzi, nella roccia prima di attaccarla, è un fatto estremamente raro. Nel caso della *dunite*, il metallo si trova in due forme generali: cristallizzato nell'interno, coi cristalli disposti longitudinalmente agli strati della roccia, oppure cristallizzato assieme alla *pirossenite*, e quindi situato ove questo minerale si trova nella roccia. La seconda forma è molto più frequente della prima. Solo in rarissimi casi s'incontrano dei cristalli isolati o ammassati, affioranti all'esterno, che l'acqua in seguito trasporta con sé, disgregandoli. Quanto alla *pirossenite*, talvolta il platino vi è disseminato irregolarmente fra il minerale di cromo e di ferro; e tal'altra presenta una struttura alveolare, circondando e cementando assieme i cristalli e gli ammassi di *pirossenite*, che rimane così come incastrata negli interstizi di una spugnetta metallica.

Anche nella *pirossenite*, che è una roccia ricca di *pirossenite* in cristalli, il platino si trova in costituzione quasi amorfa, come se fosse stato fuso e colato per circondare i cristalli *pirossenici* e riempire

pirne i vani. Il fatto è qui ancor più istruttivo, perchè i detti cristalli, regolari, relativamente leggeri, isolati e spesso disposti col platino in strati sottili e quasi superficiali, vengono facilmente asportati dall'acqua: ed allora il metallo conserva a perfezione la forma del cristallo che non c'è più.

La sezione di una roccia in simili condizioni offre uno spettacolo singolare: è difficile però stabilire come il fenomeno si sia prodotto. Senza dubbio, il platino è molto più refrattario del cromo e del ferro nel combinarsi in ossidi e sali: i cristalli di questi ultimi, come pure del *pirossenite*, potrebbero dunque essere contemporanei al platino nativo. Senonchè il platino nativo, sorto da una medesima e contemporanea origine materiale e sottoposto alle stesse forze fisiche, si sarebbe probabilmente cristallizzato pur esso: la forma di « metallo fuso » che s'incontra tenderebbe invece a dimostrare che esso s'insinuò fra i cristalli di *pirossenite* e *pirossenite* allo stato liquido e in epoca più recente. Ma sorge in proposito un'altra difficoltà: che la *pirossenite* fonde a circa 1840 gradi, mentre il punto di fusione del platino oscilla sui 2000, e talora li supera; bisogna dunque ammettere o che il platino, insinuandosi, si sia raffreddato (magari distruggendo strati primitivi di *pirossenite*) e che una forte pressione lo abbia spinto anche allo stato pastoso meno caldo, o che la quantità rispettiva di *pirossenite* e di platino sia stata tale che il calore assorbito dal secondo non abbia generato una temperatura sufficiente a fondere la prima, salvo che alla superficie, o, infine, che il platino fosse allegato con altri metalli che ne abbassano il punto di fusione. Quest'ultima ipotesi è la più logica; le altre due però non sono impossibili, e non escludono la contemporaneità della terza.

Il platino che si trova in simili casi non è mai puro: anzi, lo è molto meno di quello cristallizzato. Quest'ultimo, infatti, non può contenere che metalli capaci di cristallizzare nello stesso tipo, primi fra i quali l'iridio: il platino in cristalli ne è a sua volta più ricco dell'altro (fino a 6 per cento) legato con esso intimamente, fornendo così una lega ancor più inalterabile del platino puro ed una fonte preziosa per l'estrazione dell'iridio medesimo. Il platino « fuso » contiene invece metalli svariati: alcuni del suo gruppo, ma più leggeri, come il rodio, il rutenio e il palladio; altri di gruppi diversi, come il rame e rarissimamente l'oro; invece l'osmio e l'iridio che al platino sono più simili, si trovano spesso già legati fra loro, in cristalli incastrati nel platino come la *pirossenite* o il *pirossenite*. Più abbondante di tutti è però il ferro, talora intimamente unito in lega magnetica, in proporzioni variabilissime, da 3 a 20 per cento.

Ecco, a guisa di conclusione, una media di percentuali desunte da analisi di platino nativo cristallizzato delle miniere in esercizio negli Urali: platino, 77,16; ferro, 14,72; rame, 3,39; iridio, 2,68; osmio-iridio, 1,50; rodio, 0,54; palladio, 0,27; rutenio, tracce; nichel, tracce; oro, zero. E si noti infine, per tornare all'aumento continuo nel prezzo del metallo, ben più rapido che l'aumento nella quantità estratta, che mentre una volta si trattava di sabbie o rocce polverizzate degli Urali contenenti 12 gr. di platino per tonnellata, oggi se ne trattano di quelle che ne contengono solo 3. È vero che la separazione del platino greggio dal resto è facile, grazie al suo peso: resta però il maggior costo per l'enorme aumento del materiale in escavazione.

L. T.

## DOMANDE E RISPOSTE

### Domande.

Si pubblicano in questa rubrica tutte le domande alle quali non rispondiamo nella Piccola Posta. Chiunque ne può usufruire, senza dover sottostare a spese.

Si raccomanda che le domande abbiano carattere d'interesse generale, od almeno non limitato in modo esclusivo al solo richiedente.

**1766.** — Esiste un manuale che tratti di costruzioni di apparecchi elettrici, come bobine d'induzione, trasformatori, rocchetti, reostati, ecc.?

**1767.** — Grato a chi m'indicasse formula pratica per rilevare la forza in HP di motori a scoppio.

**1768.** — A quale ditta potrei rivolgermi per l'acquisto di una stufa elettrica per riscaldare e mantenere la temperatura costante di 18 gradi ad un locale di mc. 140 con la garanzia del buono e continuo funzionamento senza tener calcolo del consumo? Ed a quale prezzo? (voltaggio 240 volts).

**1769.** — Quali sono le riviste tecniche italiane o francesi che si occupano d'ingegneria civile o industriale? Possibilmente nominare Casa editrice e prezzo d'abbonamento.

**1770.** — Sarei grato a chi volesse informarmi se esistono strumenti per misurare l'ampiezza delle vibrazioni delle onde sonore. Se esistono, possibilmente il prezzo e dove si possono acquistare.

**1771.** — Con quali sostanze e mezzi si può ottenere, in buona quantità e qualità, un bel nerofumo leggero e fine per uso pittorico?

### Risposte.

Si risponde in questo numero 15 alle domande pubblicate nel numero 10 corr. anno. Si pregano i signori collaboratori di farci pervenire le risposte in tempo, coi disegni su foglio a parte ed in inchiostro 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.

**1684.** — Un buon mastice per saldare frammenti di ambra è il seguente: silicato di potassa, parti 1; colofonia, parti 10; soda, parti 3; acqua, parti 11. Facendo bollire il tutto, si ottiene una sostanza saponosa: si impastano 5 parti di essa con 8 di gesso, ed il mastice è pronto per l'uso.

R. RICCARDI — Modena.

— Immergere 80 gr. di colla in acqua contenente un poco di alcool. Quando la colla sarà rammollita, la si estragga dal liquido, vi si aggiungano 10 gr. di galbano e 10 di gomma-ammomiaco, e si triti tutto con 40 cc. di alcool; indi lo si applichi a caldo.

A. NESTE — Treviso.

**1685.** — L'agente del tifo esantematico è ben lungi dall'essere identificato con sicurezza. I diversi autori hanno trovato bacilli, coccobacilli, streptococchi, diplococchi, micrococchi; altri lo ritengono di natura protozoica, avendo riscontrato dei corpi liberi flagellati, o dei corpi intraglobulari simili alla Babesia; altri infine lo mettono nella categoria dei virus filtrabili (che passano cioè a traverso le candele di porcellana porosa, comunemente impermeabili ai batteri).

L'opinione più probabile è che esso sia realmente un virus filtrabile, che risiederebbe nei leucociti (Nicolle e Sergent). Ha ricevuto diverse conferme anche il reperto di Plotz Baehr e Olitzky (conobacillo pleomorfo anaerobio). Questo reperto del resto potrebbe anche esser messo d'accordo con quello di virus filtrabile, data la tendenza odierna di considerare la possibilità che nella vita batterica vi possano essere diversi stadi (filtrabile e non filtrabile).

Rocha Lima ha trovato nelle cellule gastro-intestinali del pidocchio (è noto che il pidocchio viene considerato come il veicolo del tifo esantematico) dei corpi, a cui ha dato il nome di *Rickettsia prowazekii*, che appartenerebbero agli Strongiloplasmi e dovrebbero venir considerati come Clamidozoi. Può darsi che essi rappresentino uno stadio dell'agente del tifo esantematico.

INDEX.

**1686.** — Consulto il: « Manuel du conducteur de moulins et du meunier », tradotto dal tedesco a cura di P. Schoren. Detto manuale si divide in 3 volumi: 1. Les Machines de meunerie, L. 22; 2. La construction de moulins proprement dite; L. 20; 3. La meunerie proprement dite ou la fabrique des farines, L. 21,50. Ella potrà però acquistare soltanto il terzo volume, perchè solo quello le è utile. Lo troverà presso U. Hoepli Milano.

UGO ANSELMI — Milano.

**1772.** — Come e perchè non si è pensato sino ad ora a munire le locomotive di demoltiplicatore o cambio di velocità in modo da permettere alle locomotive stesse un carico maggiore per il facilitato spostamento nella partenza e facilità di superare anche forti pendenze?

**1773.** — Un metro di filo di rame, sezione 1/10 di mm., che resistenza sviluppa?

**1774.** — Desidererei una spiegazione elementare sulla costruzione e proprietà del giroscopio e della bussola giroscopica applicata alla nautica.

**1775.** — Quale ottimo e completo trattato sul podismo, trattante estesamente anche la marcia, può riuscire utile ad un giovine che desidera iniziarsi a questo sport?

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

Sede VENEZIA      Filiali: PADOVA - BOLOGNA

**Lampade PHILIPS**

GRANDE DEPOSITO DI OGNI TIPO E VOLTAGGIO

FABBRICA MATERIALE ELETTRICO

— In lingua italiana: *Il pane e la panificazione*, di G. Ercoiani (L. 3, Hoepli) tratta estesamente la composizione dei grani e relativa lavorazione, fino alla panificazione, e modo di scoprire le alterazioni. ILARD.

**1687.** — Potrà trovare quanto chiede nei seguenti libri del Craveri, pubblicati da Hoepli: *Le Essenze naturali*, L. 4; *Le Essenze artificiali*, L. 3,50. UN ASSIDUO.

— Per i distillatori e apparecchi affini, rivolgersi alla Ditta G. Zambelli, Corso Raffaello, 20, Torino.

**1688.** — Per rispondere esaurientemente ci vorrebbe un trattato di agricoltura e viticoltura. Sono molteplici le cause dell'aborto dei fiori della vite — cioè il terreno, il concime, la varietà della vite, la potatura, ecc., ecc. Nel caso suo dipenderà da uno squilibrio tra la fronda e lo sviluppo delle radici, che va regolato con la potatura. Ma le piante hanno anche un temperamento che si può indovinare soltanto col lungo esercizio dell'agricoltura, che è una scienza tutta sperimentale. Occorrono dunque anni di prove. Nel suo caso, può esservi eccesso o difetto di concimazione: quindi deve provare un supplemento di minerali fosforici o potassici, o allungare la potatura o innestare un'altra varietà d'uva. Giova anche l'incisione anulare — ma son pratiche minuziose di cui non è il caso di parlare. L'innesto è un ripiego non tanto consigliabile ma che qualche volta ha il vantaggio di migliorare certe specialità di vite che non sono capaci di portare a maturazione i frutti con le loro radici. V. PAGURA.

**1689.** — Meglio che in una risposta, che non offre lo spazio sufficiente ad una completa spiegazione, ella potrebbe avere informazioni teoriche e pratiche dettagliate da qualche ditta costruttrice; ad esempio dalla Ditta Riva, costruzioni meccaniche, Milano, i cui cataloghi sulle pompe centrifughe (precisamente ad elica) sono dei veri trattati illustrativi dell'argomento. Se poi vuole avere semplici nozioni elementari in materia, anche per comprendere poi quelle più speciali e dettagliate di cui sopra, consulti qualunque libro di fisica: ad esempio, il Murani, edito da Hoepli, Milano.

**1690.** — Innanzi tutto occorre « purgare » la fibra da imbiancare con bollitura prolungata in soluzione al 5 % di soda Solvay. Poi i modi di procedere sono moltissimi. Eccone qualcuno: immersione della fibra, per parecchie ore, in bagno di ipoclorito di calcio al 5%; indi, lavatura a fondo per eliminare ogni traccia di cloro, che danneggerebbe la resistenza del filato: questo è il metodo più usato pel cotone.

Altro metodo: immergere per un'ora, in soluzione al 3 % di permanganato di potassio; poi, previo lavaggio, passare in bagno di idrosolfato o di iposolfato di soda; indi lavare a fondo.

Per il lino, un processo usato solo negli ultimi tempi è l'immersione del lino per qualche ora in acqua ossigenata a 4 volumi.

Con questi metodi si ottiene un imbiancamento soddisfacente nella maggior parte dei casi. Desiderando ottenere un bianco assoluto, fare una soluzione leggera di azzurro oltremare e immergervi la fibra, per qualche tempo. L'azzurro, colore com-



plementare del giallo, cambiandosi con la leggera tinta giallastra serbata ancora dalla fibra, fa risultare all'occhio candidissima la fibra trattata.

**1691.** — Difficile trovare opere così specializzate. Nell'Atmosfera di Flammarion, di nostra edizione (L. 5; legata in tela e oro, L. 7) vi sono molte nozioni in proposito. Altre potrà trovarne nel volume L'Elettricità di G. Marchi, Hoepli, editore, L. 5; oppure nell'ultimo capitolo del Trattato di Fisica dell'Amaduzzi (secondo volume), edito da Zanichelli, Bologna, L. 5.

**1692.** — Per accendere successivamente 1, 2, 3, 4 o 5 lampade, in generale n lampade, occorre anzitutto un interruttore a tanti contatti quante sono le lampade da accendere.

Lo schema qui unito indica chiaramente come vengono disposti i fili conduttori (fig. A).

Con un simile interruttore (a manetta) non si può accendere che una sola, a scelta, delle cinque lampade, mentre le altre restano spente. Per accenderle successivamente tutte, cioè mantenendo accese le precedenti, occorre un interruttore ad arco metallico, unito alla manetta, di centro c (vedi fig. B) che striscia a contatto sui cinque bottoni.

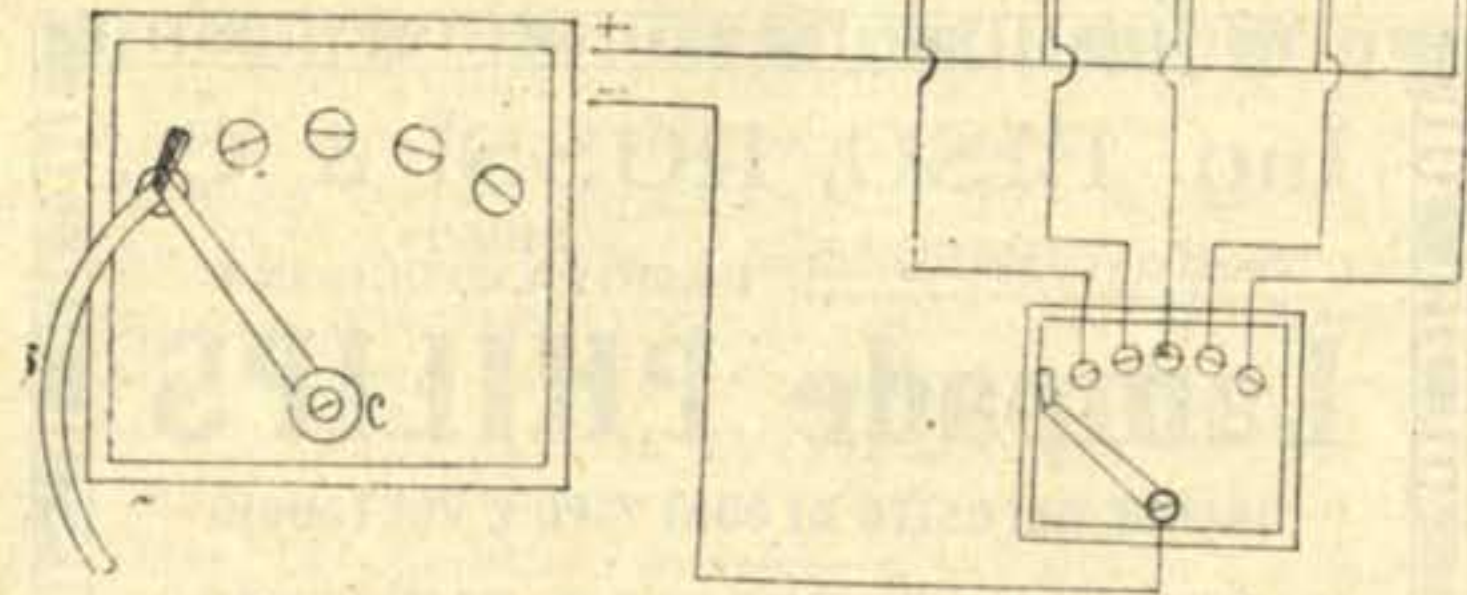
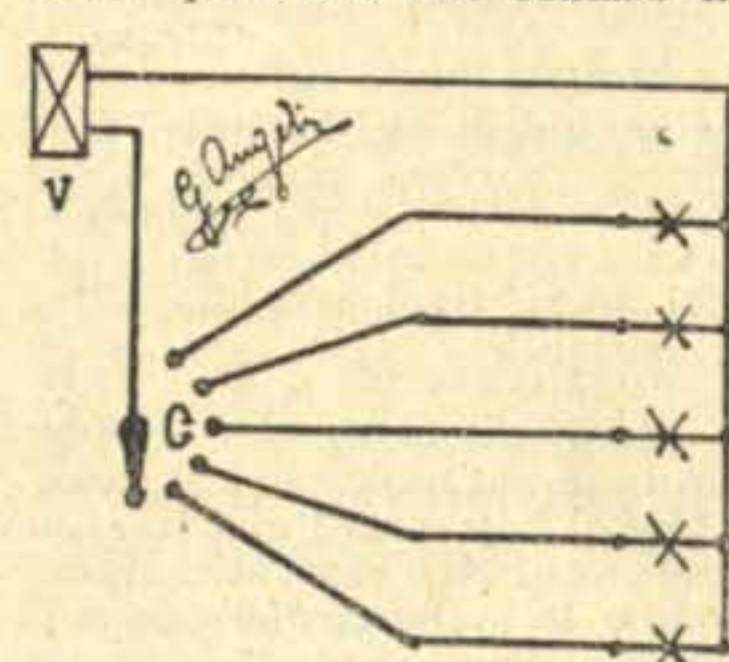


Fig. A.

Fig. B.

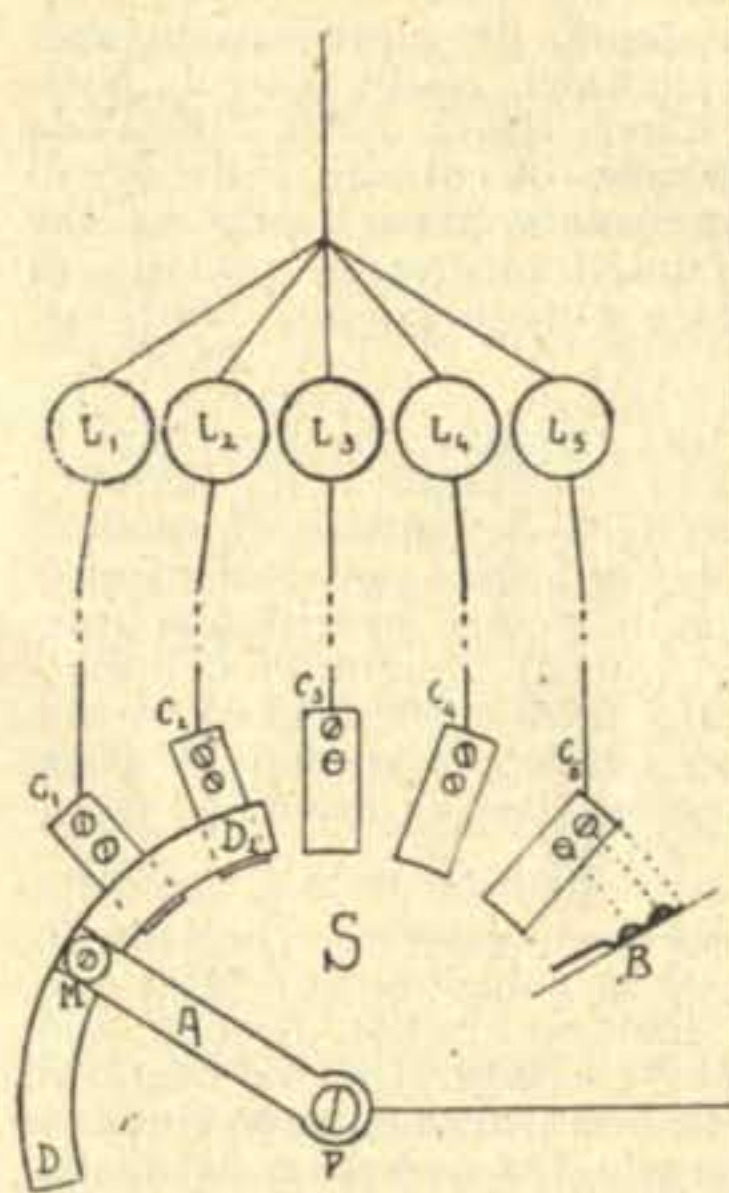
F. CAMPANIELLO — Vigevano.

Per accendere successivamente cinque lampade le presento qui sotto uno schizzo in cui V è la valvola di derivazione, X sono le lampade, C il commutatore, che ha la manovella girevole a contatto sul punto morto. Un filo dalla valvola va alle lampade insendosi nel morsetto di ciascuna. L'altro filo va al contatto centrale del commutatore, cioè al contatto girevole. Dal morsetto rimasto libero di ciascuna lampada parte un filo che va a congiungersi con ciascun contatto radiale del commutatore.



Diminuendo o aumentando i contatti radiali del commutatore si possono comandare quanti circuiti si vuole.

G. ANGELI.



P. TEDESCHI — Firenze.

Bene pure — salvo che nel disegno poco curato — la « Società dello Studio » di Monza, via Carlo Porta, 4, ove il richiedente potrà rivolgersi per impianti completi, indicando la caduta di tensione se trattasi d'una lunga linea.

**1693.** — Nessuna risposta. E non abbiamo mai saputo che si potesse rendere trasparente la paraffina. Questa, quando è pura, è di sua natura bianca e traslucida: quindi, se lo

spessore è abbastanza lieve, diventa pellucida. Per averla pura basta dapprima scioglierla in etere o benzina, se necessario, per liberarla dalle sostanze estranee; raccogliere il deposito, filtrarlo ad una pressione di 15 atmosfere per toglierne gli oli colorati; indi premere le lastre di paraffina così ottenute in torchi idraulici, per estrarre le ultime tracce d'olio. Non v'è altro mezzo: qualunque corpo estraneo diminuisce la traslucidezza della paraffina.

**1694.** — Fenomeni fotoelettrici della regione infrarossa dello spettro? I raggi infrarossi hanno azione prevalentemente calorifica: cadendo sul selenio, ne aumentano di ben poco la conducibilità, e in compenso lo riscaldano fino a fargli perdere, a poco a poco, la sua sensibilità alla luce, trasformandolo in un'altra forma allotropica. Non comprendiamo bene il senso della sua domanda, salvo che trattisi di effetti e di esperienze particolari su cui occorrerebbe una più completa informazione, o sulla loro natura, o sullo sperimentatore.

**1695.** — Dal noto teorema di trigonometria che dice: Il seno di un arco è uguale alla metà della corda dell'arco doppio, ricaviamo che se  $l_n$  è il lato di un poligono regolare di  $n$  lati inscritto nella circonferenza di raggio 1, sarà  $\frac{2\pi}{n}$  l'arco

corrispondente, ma la metà dell'arco è  $\frac{\pi}{2}$ , quindi avremo:

$$\text{sen } \frac{\pi}{n} = \frac{1}{2} l_n$$

da cui

$$l_n = 2 \text{ sen } \frac{180}{n}$$

Così ad esempio per calcolare il lato del decagono abbiamo:

$$l_{10} = 2 \text{ sen } \frac{180}{10} = 2 \text{ sen } 18^\circ \quad l_{10} = 2 \frac{-1 + \sqrt{5}}{4} = \frac{\sqrt{5}-1}{2}$$

per calcolare  $\text{sen } 18^\circ$  si ha:

$$\log \text{sen } 18^\circ = \bar{1},48998$$

e passando al numero  $\bar{1},48998 = 0,309$

$$0,309 = \frac{\sqrt{5}-1}{4}$$

CARMINE MOSCATI — Napoli.

Una risposta esauriente alla domanda 1695 condurrebbe ad una disamina troppo lunga e quindi esorbiterebbe dall'ambito di questa rubrica. Perciò mi limito ad accennare su questo proposito una preziosa pubblicazione: « La teoria della divisione del cerchio e sue applicazioni alla teoria dei numeri » del dott. Bachmann — traduzione del prof. Ceniti, edita dalla libreria Pellerano di Napoli — Parti due, L. 8. — Nella prima parte il richiedente troverà la risposta alle due domande 1695 e 1696. Ove invece desiderasse una costruzione del poligono regolare di 17 lati, scriva al prof. A. Obrecht, via S. Alessio, 33, Verona.

**1696.** — Gauss nelle *Disquisitiones arithmetical* dimostra che si può dividere la circonferenza in  $n$  parti uguali per mezzo di un numero finito di rette e di circonferenze solo quando  $n$  sia primo e della forma  $2^r + 1$ , essendo  $r$  un numero eguale a zero o ad intero positivo qualunque; oppure quando  $n$  risulti di un prodotto di fattori cosiffatti, mai ripetuti, eccettuato  $2 = 2^0 + 1$ , che può figurare più volte.

Cerchi di ciò in qualche biblioteca, e troverà la divisione esatta della circonferenza in 2, 3, 5, 17, 257, 65537... parti eguali.

CARMINE MOSCATI — Napoli.

Vedere pure la risposta alla 1695, che risponde in parte anche alle 1696. Pel poligono di 17 lati, la teoria della costruzione è indicata nella *Teoria dei numeri* di U. Scarpi; Hoepli, L. 1,50.

APPENDICE ALLE RISPOSTE.

**1601.** — Le pile fotoelettriche, che per ora non hanno avuto alcuna applicazione pratica, sono quelle in cui la corrente è generata dall'azione della luce.

La prima vera coppia « fotoelettrica » fu realizzata dal professor Minchin (1880). Ne vennero poi ideate altre:

Pila Fleming; pila Kitching (1882); pila Saur (o ad impulso; 1882); pila Rigollot e S. A. Randall (1902 circa); pila Frits; pila Borgmann; pila Uljanin.

La migliore fra le pile suelencate è forse la Saur. Essa è costituita da un recipiente quadro di vetro, contenente un vaso poroso sul fondo del quale è posto uno strato di mercurio in cui viene ad immergersi l'elettrodo di platino. Il recipiente esterno contiene una soluzione di 15 parti di sale comune, 7 parti di solfato di rame e 100 parti d'acqua in cui viene ad immergersi l'elettrodo di solfuro d'argento. La sensibilità di questa pila è grandissima, tanto che venne proposta come registratore della luce.

Mi tengo a disposizione dell'autore della domanda per fornirgli indicazioni anche sulle pile solamente elencate. (Malgrado le ricerche fatte non ho trovato notizie sulla *foto-pila* Becquerel).

SASSOLI FEDERICO — Viale Regina Elena, 12, Modena.

IL RITORNO DELLA VELA E DEL LEGNO

Non bisogna credere che tutto ciò che nasce dopo sostituiscia, abolendolo, tutto ciò che è nato prima: spesso il nuovo crea uno speciale campo di attività e specializza l'attività del vecchio. Così l'antico trasporto mercantile per vie d'acqua rivive nella moderna navigazione interna, così in occasione della guerra si va estendendo e riaffermando — anche pel dopo guerra — l'uso della vela, di cui il vapore sembrava avere decretato l'inutilità e la fine.

Il motivo momentaneo è l'alto prezzo del carbone, a cui si sta aggiungendo quello sempre maggiore dei lubrificanti. E il trasporto col vapore costa due volte: pel valore del carbone che consuma e per la quantità che ne sottrae al mercato, facendolo rincarare. Quindi, in Francia e in Inghilterra, dopo avere rimesso in esercizio tutti i velieri disponibili, molti dei quali fuori servizio, si sono già applicate le vele a parecchi piroscafi di cabotaggio, e si stanno applicandole a molti altri, e si parla di costruire dei piroscafi-velieri da 6 a 10.000 tonnellate.

Il principio a cui s'informano questi disegni è una migliore utilizzazione delle forze naturali, fra cui una delle più gratuite ed inesauribili: il vento. Che non sempre essa sia utile, e che talora sia anche nociva, è verissimo: e l'impianto a vapore serve proprio per tali casi, quando si deve navigare contro vento o superare burrasche. Ma nel trasporto di merci non deperibili, specie se « povere » come il carbone e le pietre, senza termine fisso di arrivo e di velocità, la propulsione a vela, anche solo per una parte del percorso, realizza un'economia considerevole. Una conseguenza indiretta della propulsione

mista sarà però il generalizzarsi dei motori Diesel, o degli impianti a vapore con combustibile liquido: e ciò perché l'avviamento del motore o la messa in pressione della caldaia sono molto più rapidi, come si richiede se il vento cade o cambia d'improvviso.

\*\*\*

Un'altra rinascita determinata dalle circostanze eccezionali odierne, ma che rimarrà domani, è quella del legno, pur esso per le navi di cabotaggio. Certo, il ferro continuerà a costare carissimo dopo la guerra, data la enorme quantità che si continuerà a richiederne e per le ricostruzioni prima e poi per lo sviluppo normale e crescente delle industrie; mentre le miniere dovranno trarlo da strati sempre più profondi e costosi.

D'altro lato il legno, riproducibile con la cultura forestale che si sta riprendendo in quasi tutto il mondo civile, e fornito intanto dalle immense foreste dell'Africa e del Sud-America, si presta magnificamente alla costruzione di navi di modesto ed anche notevole tonnellaggio (4 a 10.000 tonn.), insommergibili quando sono scariche e che diminuiscono di molto il coefficiente di sommergibilità delle navi cariche, oppure rimanendo fisso tale coefficiente, aumentano il carico utile.

Inutile dire che la nave in legno moderna sarà ben diversa da quella antica: la tecnica le fornisce oggi dei sistemi di costruzione e di protezione, e congegni di collegamento e magari di rivestimento metallico nelle parti più essenziali e delicate, tali da assicurarle, come si annunzia per la nuova flotta americana, una solidità ed una resistenza a tutta prova.

IL SELENIO

Il metalloide che è terzo, nel sistema periodico, nella serie dell'ossigeno, dopo questo e lo zolfo, non avrebbe probabilmente avuto notevoli applicazioni pratiche se non se ne fosse scoperta la proprietà di modificare la resistenza elettrica secondo l'intensità della luce che lo colpisce. È probabile che la luce eserciti un'influenza sulle costanti elettriche e sulla natura chimica di tutti i corpi, poichè i fenomeni luminosi, elettrici e chimici rivelano legami molto intimi fra loro; ma le reazioni reciproche sono talora così lente e scarsamente percettibili da ridursi al nulla nella pratica corrente. Solo il selenio dimostra una apprezzabile sensibilità, che ha fatto subito sorgere progetti, invenzioni e speranze, non esenti spesso dal fantastico di certe esagerazioni. Vedano molti dilettanti qui riassunta una rassegna obiettiva e serena di quanto valga il selenio, relativamente agli scopi che si vogliono raggiungere con esso, fatta recentemente su *Scientia* dal fisico francese Fournier d'Albe.

I due principali fenomeni caratteristici del selenio sono i seguenti: 1°, la sua resistenza al passaggio d'una corrente elettrica diminuisce quando è colpito dalla luce; 2°, se uno degli elementi d'una pila è composto di selenio, una forza elettromotrice viene generata appena un raggio di luce cade sopra il detto elemento e permane sinchè l'illuminazione continua.

Non tutte le varietà allotropiche possibili del selenio godono peraltro di questa facoltà. Esse sono tre: lo stato vitreo, in cui il selenio è un ottimo isolante elettrico; lo stato amorfo, mediocre conduttore ma insensibile alla luce; lo stato cristallino, buon conduttore della corrente e molto sensibile alla luce, ma la cui sensibilità diminuisce prestissimo con le ripetute esposizioni. Esiste una quarta varietà, ottenibile artificialmente esponendo la terza ad una temperatura di 210° per parecchie ore: diminuiscono in questa la conduttività media della corrente e la sensibilità alla luce, ma ne aumenta la durata. Il selenio può ancora essere migliorato con l'allegazione di 1 a 5 per mille d'argento o di altri metalli; impurità metalloidiche (specie zolfo o tellurio), e l'umidità, sono invece dannosissime.

L'azione della luce sul selenio è attribuita ad un processo di ionizzazione: i raggi luminosi liberano, dagli atomi del metalloide, degli elettroni che, emigrando, trasportano la corrente. Quando la luce è soppressa, gli elettroni si ricombinano, e la rapidità della ricombinazione è tanto maggiore quanto più numerosi furono gli elettroni liberati, e quindi quanto maggiore fu l'intensità della luce. Ne segue che la ricombinazione avviene dapprima con rapidità; rapidità che poi gradatamente decresce mentre aumenta la resistenza del selenio.

Riguardo all'azione quantitativa, le esperienze hanno dimostrato: 1°, che la conduttività conferita al selenio da una lunga esposizione alla luce è proporzionale alla radice quadrata dell'intensità d'illuminazione: in altri termini, è inversamente proporzionale alla distanza fra il selenio e la sorgente luminosa, se questa rimane costante; 2°, che la conduttività conferita da una esposizione istantanea è direttamente proporzionale all'energia racchiusa nei raggi incidenti.

Le leggi ora esposte sono però veramente esatte solo quando l'intensità luminosa ricevuta dal metalloide sia inferiore ad una candela metrica. In caso di forti illuminazioni, i fenomeni vengono complicati da altri, poco noti, che tendono a rallentare l'azione della luce, accelerando poi, invece, la ricombinazione degli ioni. L'influenza della luce sul selenio discende così fino

ad essere proporzionata press'a poco, non più alla radice quadrata, ma alla radice cubica dell'intensità luminosa.

Per dare un'idea, poi, sul valore delle correnti fornite dal selenio, noteremo che una illuminazione di 1000 lux, con una forza elettromotrice di 1 volta, genera una corrente di un milliampere per ogni centimetro quadrato di superficie sensibile. Con alti voltaggi, l'effetto cresce in proporzione, ma non si possono superare i 50 volta, perchè altrimenti il selenio si riscalda, si trasforma allotropicamente e perde una gran parte della propria sensibilità. Con deboli illuminazioni, l'effetto utilizzabile è comparativamente grande, secondo l'accennata proporzione della radice quadrata. Così, riducendo la luce a un decimillesimo di quella primitiva, vale a dire a un decimo di lux, la corrente scende da un milliampere a un centesimo di quest'ultimo.

Tutto sommato, è azzardato asserire che il selenio risponda veramente alle troppe speranze di applicazione pratica concepite a suo riguardo. La sensibilità alla luce è relativamente piccola, nè si conserva regolare che per piccole quantità di luce, e quindi deboli correnti; inoltre, aumentando l'una o l'altra, oltre alle deviazioni nella proporzione degli effetti, interviene il calore che modifica la struttura allotropica dell'elemento. Tale modificazione avviene, del resto, anche per la sola luce e la sola elettricità, cosicchè il metalloide perde a poco a poco la sua capacità sensibile. A tutto ciò bisogna aggiungere le combinazioni chimiche che lentamente ma inevitabilmente si producono con l'ossigeno dell'aria, e coi metalli che si congiungono alla cella di selenio: si formano, persino con l'oro e col platino, dei seleniuri, tutti cattivi conduttori e reagenti sulla sensibilità del selenio a loro volta. Il metallo meno attaccabile, da questo lato, sembra l'alluminio.

Perciò — meglio che applicazioni pratiche di televisione e simili, tuttora allo stato di esperimento e contro cui ostano difetti intrinseci al corpo, non rimossi ancora dalla chimica — il selenio risulta prezioso nei gabinetti scientifici ed astronomici nella misurazione di minime quantità di luce, cioè nella fotometria elettrica. Il suo uso nella radiometria stellare ha già fornito risultati eccellenti: fu mediante una cella di selenio disposta nel foco principale d'un telescopio con apertura di 30 cm. che Stebbins scoprì la debolissima luminosità del compagno oscuro di Algol.

Altro problema scientifico, importantissimo oggi, sebbene puramente teorico, alla risoluzione del quale il selenio potrebbe portare un prezioso contributo, è quello riguardante i così detti *quanta*. La dottrina che li enuncia afferma che le emissioni luminose consisterebbero di entità (materiali od energetiche) infinitesimali, ma definite e immutabili: che, cioè, il passaggio da uno ad altro grado di luce è discontinuo, sia pur a salti regolari, come una regolare discontinuità rivela la materia nei pesi atomici dei corpi semplici. Tali *quanta* sarebbero così piccoli che la luce della meno luminosa fra le stelle visibili ne conterebbe almeno 360 per secondo: venti volte più di quanto sarebbe possibile all'occhio umano distinguere, poichè le immagini durano sulla retina certo più d'un diciottesimo di secondo. Solo un ricevitore di luce — un « occhio scientifico », più sensibile di quello umano — potrebbe decidere se la luce sia o no discontinua: e forse il selenio, sia pur lavorato in modo da renderlo molto sensibile e da usarlo per pochi istanti, potrà decidere la questione nel futuro — là dove l'indagine scientifica appunta l'inquietudine dello spirito umano.



## INFORMAZIONI

### Il ferro elettrolitico e l'elettricità.

Se un foglio sottile di ferro elettrolitico, ed un altro rigorosamente eguale di ferro ordinario (purissimo, ma ottenuto con mezzi termici e chimici), vengono disposti come elettrodi di una pila ad acido solforico diluito, una leggerissima differenza di potenziale, valutabile in circa un millesimo di volta, dimostra che il primo foglio è elettropositivo rispetto al secondo. Il fatto può avere applicazioni importantissime, giacché il ferro, quando viene attaccato, si comporta appunto e quasi sempre come elettropositivo: un leggero strato di ferro elettrolitico avrebbe per conseguenza un iniziale acceleramento della reazione, seguito poi da una contro-reazione tra le due qualità di ferro. Quanto meno, si formerebbe una superficie protettiva di metallo attaccato, risparmiando una corrosione ulteriore.

### Le isole galleggianti.

Un'idea forse meno ardita di quanto sembra è quella che un nostro collaboratore, Valentino Pagura, dopo averne già accennato in *Scienza per Tutti* (N. 13, 1914) a proposito di stazioni aereo-marine, sviluppa e completa sulle colonne dell'«*Humanitas*»: di costituire delle stazioni in pieno oceano, per facilitare ed assicurare le navigazioni marittima ed aerea. Formare, cioè, sia pure a centinaia di chilometri di distanza, fra le migliaia che separano l'Europa dall'America, isole galleggianti costruite con blocchi di cemento armato che, ancorati al fondo, o nelle profondità marine con pesi di grande superficie, e riuniti fra loro con incavi o cerniere o altri mezzi, si presterebbero a molti ed importantissimi usi: fissare meglio la rotta delle navi con fari e segnali, offrir loro posto di soccorso in caso di sinistri, fornire punti di scalo agli aeromobili.

Il viaggio per mare o per aria diverrebbe così più simile a quello per terra: e poiché non sarebbe necessario che i blocchi di cemento, data la loro estensione, avessero una grande spinta di galleggiamento, questo potrebbe ottenersi in modo sicuro includendo nel cemento, riunite fra loro e alle pareti esterne

### Concorso pro mutilati in guerra.

Il «Comitato regionale di mobilitazione industriale per la Lombardia» ha indetto un concorso per dispositivi atti a facilitare l'impiego degli storpi e dei mutilati in guerra nelle lavorazioni meccaniche — concorso nazionale, indetto sotto gli auspici del Comitato centrale e con la collaborazione di tutti i Comitati regionali, sul quale l'«Associazione nazionale fra industriali meccanici ed affini» richiama l'attenzione di tutti gli industriali meccanici; i quali maggiormente hanno il dovere di rispondere all'appello, potendo essi tecnicamente meglio risolvere il problema e dovendo essi, d'altra parte, costruire le parti essenziali degli apparecchi ed impiegare i mutilati che ne faranno uso. Detta Associazione insiste sul concetto che non si tratta di studiare, ad esempio, una mano che possa fare infiniti movimenti, ma di studiarne una che possa servire ad un tornitore adibito ad una determinata macchina, ad un aggiustatore per limare, ecc., ecc. I volenterosi potranno prescindere da tutto quanto riguarda strettamente l'attacco del dispositivo al moncherino; cosa studiata a parte.

L'ammontare dei premi è fissato in L. 20.000, che saranno ripartite come segue: 1° premio, L. 10.000; 2°, 5.000; 3°, 2.000; 4°, 1.000. Premi indivisibili. Col residuo di L. 2.000 saranno compensati quei dispositivi che, pur non essendo stati giudicati di tale importanza da meritare un premio, saranno tuttavia ritenuti meritevoli di distinzione.

L'assegnazione dei premi sarà effettuata con voto inappellabile da apposita giuria, nominata dal Comitato centrale di mobilitazione industriale. La giuria terrà nel maggior conto la semplicità e la facilità di adattamento e di uso e la larghezza d'impiego che gli arti ed i dispositivi escogitati permettono di raggiungere.

Per il fatto stesso di concorrere, si intende che gli inventori di arti o dispositivi premiati o ricompensati, ove non credano di conferirli in dominio pubblico, ma proteggerli con brevetto, si impegnano a non permetterne la costruzione e la vendita a prezzi superiori a quelli fissati dal Comitato Centrale o suoi eventuali aventi causa, possibilmente d'accordo con gli stessi inventori, tenendo conto degli elementi di costo e di un equo riconoscimento dei diritti d'invenzione. E si intende pure che la non osservanza di questa clausola significherà senz'altro che gli inventori consentono a chiunque la libera costruzione e vendita degli arti o dei dispositivi in questione.

I concorrenti dovranno presentare una dettagliata descrizione degli apparecchi o dispositivi escogitati, corredata dai necessari disegni costruttivi e possibilmente un esemplare dell'apparecchio o dispositivo stesso al naturale. Il termine utile per la presentazione delle proposte scade alle ore 12 del giorno 1° settembre 1917: per la quale data i concorrenti dovranno aver fatto pervenire le proprie proposte, complete, al proprio Comitato Regionale.

Norme complete di concorso chiederle ai Comitati di mobilitazione industriale.

per costituire l'armatura, delle sfere cave di lamiera. Villaggi di pescatori potrebbero stabilirsi sulle isole, e diventerebbe così possibile pure lo sfruttamento delle enormi ricchezze naturali adunate nel Mare dei Sargassi, oggi abbandonate perché evitate dalla navigazione. — Basta ricordare come già in Norvegia siano in esercizio natanti rimorchiabili in cemento armato, e come in Inghilterra si parli di costruirne piroscafi più resistenti ai siluri, per convincersi come l'idea non sembri inattuabile e, forse, nemmeno prematura.

### Matite per scrivere sul vetro.

La rivista «*I progressi nelle industrie tintorie e tessili*» riporta dal «*Journal de Pharmacie et de Chimie*» i risultati di ricerche fatte da F. Richard per arrivare alla sostituzione dei lapis speciali della ditta Faber impiegati nei laboratori per scrivere sul vetro. Dicono «*I progressi*» che il Richard ha potuto ottenere paste perfette, al pari di quelle che i tedeschi mettevano in commercio prima della guerra, incorporando a bagnomaria a miscele di sego e di paraffina diversi colori pigmentari e materie coloranti. La pasta così colorata viene colata in lingottiere o tubi di vetro di calibro come il lapis che si vuol produrre, ed alcune delle formule che l'A. descrive sono:

Per lapis neri: parti 1,6 di nerofumo; per lapis bleu: p. 10 di bleu di Prussia finissimamente porfirizzato, o p. 7 d'oltremare, o p. 6 di indaco, o p. 15 di bleu metilene; per lapis bianchi: p. 15 d'ossido di zinco, o p. 7,5 d'ossido di zinco e p. 5 di argilla bianca; per lapis gialli: p. 30 di ioduro di piombo, o p. 13,5 di cromato giallo di piombo (in questo caso la paraffina è saturata con alizarina); per lapis rossi: p. 6 di carmino di cocciniglia n. 40, p. 20 di solfuro di mercurio (vermiglione) e p. 5 di argilla bianca, o p. 20 di solfuro di mercurio e p. 6 d'ocra rossa, o p. 20 di vermiglione (la paraffina deve essere saturata di eosina); per lapis marrone: p. 7 di alizarina porporina, o p. 10 di rosso Congo, o p. 12 di ocra rossa, o p. 20 di colcotar — parti sempre da aggiungere alla medesima miscela di sego e paraffina.

### Concorso per una cucina elettrica.

La «Società generale italiana Edison di elettricità» ha aperto un concorso a premio per la costruzione di una «cucina» elettrica. La «cucina» deve essere del tipo ad accumulazione di calore, in modo da rendere massima la durata di utilizzazione dell'energia giornalmente consumata (definita come rapporto fra il consumo in kwh. e la potenza in kw.) e minimo, a pari effetto, il consumo. I concorrenti potranno assegnare all'apparecchio da essi presentato tanto le sole funzioni di pura cucina, quanto il compito di provvedere anche ad altri servizi domestici.

Per essere ammessi al concorso, è necessario presentare alla Società Edison, prima del 31 marzo 1918, nel luogo che a richiesta sarà indicato, almeno tre esemplari di un tipo di cucina adatta per una famiglia di cinque o sei persone, nonché i progetti per tipi di cucina più o meno importanti. Le cucine presentate rimangono proprietà dei concorrenti e non potranno essere ritirate che dopo la chiusura del concorso. La manutenzione, durante l'esperienza pratica di cui sotto, è a carico dei concorrenti. Nessuna responsabilità spetta alla Edison né per guasti accidentali né per il deperimento degli apparecchi presentati.

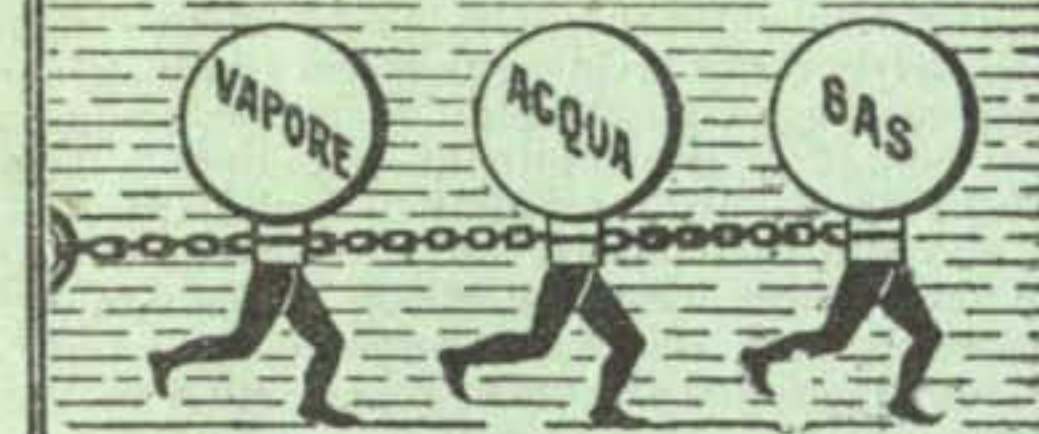
La Società Edison si riserva piena libertà di stabilire, prima dell'epoca sopra indicata, a quali prove dovranno sottoporsi le cucine che intendono concorrere al premio. Fin d'ora rimane però fissato che dopo le prove di carattere tecnico, i tipi ritenuti migliori saranno sottoposti ad esperimento pratico presso collegialità o privati, e che tale esperimento non potrà durare meno di un trimestre di funzionamento effettivo. L'esecuzione delle prove preliminari, e la prima scelta relativa; la scelta delle famiglie o delle collegialità presso le quali collocare in esperimento pratico i tipi giudicati preliminarmente migliori; il controllo del funzionamento pratico, e il giudizio definitivo, per il quale si dovrà tener conto anche del costo dell'apparecchio, sono affidati a una Commissione di cinque membri nominati rispettivamente dal R. Istituto Tecnico superiore di Milano, dalla Associazione Elettrotecnica Italiana, dalla Associazione Esercenti Imprese Elettriche, dalla Lega Economica Nazionale e dalla Società Edison.

Per l'assegnazione di uno o più premi, fino al massimo di tre, la Società Edison mette a disposizione della Commissione come sopra nominata la somma complessiva di lire italiane diecimila.

La Commissione è investita di ogni e più ampia facoltà per l'esecuzione del mandato affidatole e per la eventuale suddivisione della somma messale a disposizione. Il suo giudizio è vincolativo e inappellabile, tanto per la Edison quanto per i concorrenti singolarmente o collettivamente considerati, anche nel caso in cui essa ritenesse di non poter aggiudicare alcun premio, oppure giudicasse di poter solamente assegnare a titolo di premio o di incoraggiamento (sempre a non più di tre concorrenti) una parte della somma stanziata dalla Edison.

## LA SCIENZA PER TUTTI a partire da questo numero a 50 cent. per ogni copia

LA FUGA NON È  
= POSSIBILE =



COL

MANGANIO

GUARNIZIONE PER TUBAZIONI

VAPORE  
ACQUA E GAS

SOC. AN. E. REINACH  
MILANO

cessario che l'esportatore si faccia un'idea dei bisogni e della capacità del mercato russo.

«Occorre conoscere l'epoca precisa nella quale si fanno di solito gli affari ed informarsi sempre dell'andamento dei raccolti che sono il vero barometro misuratore della capacità di acquisto.

«È necessario adottare le misure e le monete del paese e non fare come gli inglesi che si ostinano nel voler imporre il loro sistema.

«Non è possibile cercare di fare affari in Russia senza conoscerne il mercato; cosa che si ottiene viaggiando. Se le case italiane si volessero persuadere della necessità di inviare in Russia dei commessi viaggiatori speciali, non tarderebbero a concludere importanti affari.

«È importante tener presente che senza credito è impossibile fare affari in Russia. Le condizioni di pagamento a contanti, che gli italiani spesso sono obbligati ad imporre, per la mancata loro organizzazione e per la quasi impossibilità di avere informazioni sufficienti, non possono far altro che escluderli dalla concorrenza.

«Gli affari commerciali in Russia sono assai più facili di quanto noi lo immaginiamo; il russo è ospitale, gentile, docile, ma è necessario conoscere esattamente le sue abitudini commerciali e tenerne gran conto con molto discernimento e tatto.

«Bisogna tener conto del fatto che ogni articolo ha più o meno la sua stagione, la quale dipende da un complesso di circostanze speciali, come, ad esempio, dalle fiere, dai bisogni del pubblico, dalla facilità dei trasporti.

«Bisogna persuadersi che i metodi seguiti fino ad oggi, mentre ci hanno privati degli utili ritraibili dalle relazioni d'affari italo-russe, ci hanno procurato non poco discredito in Russia, in modo che se continueremo così, anche se saremo desiderosi di occuparci là sia in affari che in imprese, troveremo non poche difficoltà per le diffidenze fatte sorgere sulla nostra attitudine e capacità e più che altro sulla serietà dei nostri intendimenti.

«Bisogna mutare radicalmente modo di agire e dimostrare coi fatti che ci interessiamo dei prodotti russi ed abbiamo fiducia dei commercianti russi se vogliamo che questi accettino le offerte che andiamo loro facendo ed acquistino da noi, e non dagli intermediari stranieri, i prodotti che loro sono necessari.»

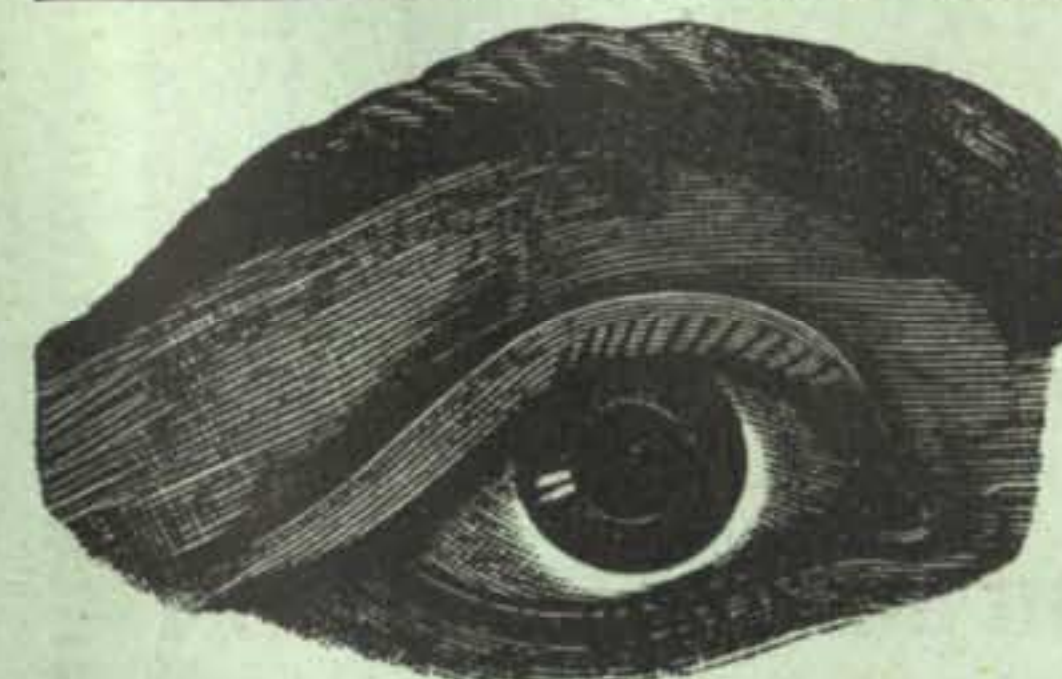
**LABORATORI SCIENTIFICI**  
.. NAZIONALI ..

## Biblioteca "MINERVA"

... Prestito di Libri a Domicilio in TUTTO IL REGNO ...

OPERE, TRATTATI, MANUALI SCIENTIFICI E PRATICI  
dei migliori autori italiani e stranieri e di ogni ramo scientifico e industriale  
... (sono esclusi i romanzi e in genere ogni libro di lettura amena) ...

Chiedere programma di abbonamento alla Direzione (si spedisce gratis) BOLOGNA - Via Lame, 26.



**NON PIÙ MIOPI - PRESBITI**  
**e VISTE DEBOLI**

«OIDEU»,  
Unica e solo prodotta del Mondo che leva la stanchezza dagli occhi, evita il bisogno di portare le lenti, dà una invidiabile vista anche a chi fosse settageneraria.

UN LIBRO GRATIS A TUTTI  
V. LAGALA — Via Nuova Montcoliveto. 29 — NAPOLI



### LO SPOSTAMENTO DEL POLO BOREALE MAGNETICO DAL 1541

La declinazione dell'ago magnetico sulla longitudine è conosciuta, per la zona di Londra, nelle sue variazioni dal 1580, e, per quanto concerne Parigi, grazie alle ricerche del Flammarion, dal 1541. Nel 1916, l'Istituto Carnegie per lo studio del magnetismo terrestre ha rivelato dei fatti curiosi e imprevisti, pubblicando le curve di tale variazione nei diversi luoghi degli Stati Uniti ed America del Nord. Così, l'intervallo di tempo fra le estreme posizioni dell'ago calamitato osservate a Londra, che sembrava di 500 anni per un giro completo del polo magnetico attorno al polo geografico, si riduce a 130 anni per San Giovanni di Terranova ed a 50 per Houston nel Texas (Sud-Ovest degli Stati Uniti, vicino al Messico). Anzi, il movimento angolare annuale sembra così capriccioso per ogni stazione da sfidare qualsiasi formula comprensiva. D'altro lato, la direzione della bussola presso le rive dell'Atlantico e del Pacifico mostra una spiccata tendenza alla direzione verso le coste. Ed è noto che il famoso esperimento della magnetosfera di Wilde provò come una sfera simulante il globo terracqueo e coperta di spire percorse da correnti elettriche, non riproduceva, press'a poco, alla propria superficie la distribuzione del magnetismo terrestre se non coprendo con fogli di ferro il posto corrispondente agli oceani, come se questi fossero molto più calamitati che i continenti.

Orbene, il diluvio australe primitivo pel quale si sono accampate delle cause astronomiche (*L'Astronomie*, agosto 1916), ripulendo i fondi sottomarini non vi ha lasciato sussistere che delle rocce molto dense, il cui tenore in ferro è circa doppio che nelle rocce continentali. Questi materiali furono magnetizzati dal vortice solare, che, all'origine, essendo elettrizzato, ha dovuto agire come un immenso solenoide. La ragione per cui gli oceani impressionano la bussola più dei continenti è che il magnetismo terrestre risulta da un doppio fatto: il ferro-magnetismo fisso delle masse componenti la crosta, specie sottomarina, e l'elettro-magnetismo variabile mantenuto dalle correnti elettriche che hanno origine dall'azione solare, e che provocano la variazione secolare della declinazione. Partendo da questo punto di vista, si può tracciare, in modo approssimato e provvisorio, per mezzo delle sue tangenti, la curva reale descritta dal polo magnetico boreale dal 1541 in poi, supponendo che la direzione dell'ago calamitato sia, per ogni stazione e ad una data epoca, la tangente della curva cercata; correggendo però in tale direzione l'anomalia dovuta agli oceani vicini: si perviene a trovare così che il polo magnetico oscilla in circa 800 anni nella regione boreale compresa fra lo stretto di Behring e la Siberia e l'Alaska, e la costa nord-ovest della

baia d'Hudson. Nel 1541, il polo era immediatamente a Nord dello stretto di Behring, procedendo per breve tratto verso Ovest lungo le coste artiche della Siberia; nel 1580 era già di ritorno verso Est, e nel 1630 toccava l'estrema latitudine nordica, senza però oltrepassare l'82° parallelo; infine, dopo il 1812, toccata la baia d'Hudson, ripiegava di nuovo verso Est, ma descrivendo, nell'arcipelago settentrionale americano, un principio di anello le cui tangenti multiple verso le stazioni degli Stati Uniti spiegano benissimo le pretese anomalie che furono osservate nella durata d'oscillazione. La curva si presenta dal lato dell'Oceano Pacifico, forse per la possente attrazione ferro-magnetica, come prevede la teoria. Come in ogni movimento oscillatorio, la velocità del polo magnetico nel suo spostarsi è variabilissima: superiore a 12 km. per anno nel 1630, non raggiunge che 8 km. in media sul tratto della curva che limita l'ampiezza dell'oscillazione. E. BELOT.

### CONTRO LA CRISI INDUSTRIALE RUSSA

Il Governo Provvisorio russo ha preso alcune misure per risolvere la crisi che minaccia il mondo industriale, ed ha affidato a tre ministri (quelli dell'industria e commercio, del lavoro e delle finanze) il compito di escogitare i mezzi atti a fronteggiare la situazione. I progetti del ministro del lavoro e di quello dell'industria confermano la necessità da parte del Governo di intervenire immediatamente nella vita economica del paese e di sottoporla al controllo statale, mediante apposite disposizioni legislative. — Di tutto ciò informa il bollettino dell'Istituto Italo-Russo.

Tra le misure concernenti l'ordinamento delle singole industrie, misure già deliberate, specialmente importanti sono l'introduzione del monopolio dei combustibili e di altri materiali necessari per la difesa del paese, l'unificazione, sotto il controllo dello Stato, di tutti i più importanti rami dell'industria e l'organizzazione di apposite istituzioni che regolino la vita economica del paese.

Per risolvere la questione operaia, le prime misure avranno di mira l'uniforme distribuzione del lavoro nei diversi luoghi e secondo i diversi rami dell'industria, l'organizzazione d'una larga rete di camere di conciliazione con l'obbligo alle due parti di rivolgersi ad essa per la soluzione dei conflitti. Nelle questioni di salario, se non si raggiungerà l'accordo nelle camere di conciliazione, l'ultima parola spetterà a istituzioni speciali, costituite dal Governo nei principali centri industriali.

## Ernesto Curti

MILANO .. VIA GIUSEPPE FERRARI, N. 14-16 (Angolo Via Farini)  
TELEFONO N. 11-391

### Macchine Aerodinamiche "CURTI"

BREVETTI MONDIALI  
INVENZIONE ITALIANA

Da non confondersi con le altre macchine già in uso ad aria compressa

Fornitore del R. Esercito, RR. Arsenali, Cantieri Navali, Ferrovie dello Stato, Officine meccaniche, Cave, Miniere, ecc.

**Perforatrici** trasportabili, per miniere, gallerie, cave, ecc. Rendimento nel granito m/m 70 al minuto primo; diametro del foro m/m 33 (complete con motore da 2 HP, martello perforatore, tubi, slitta, ecc., Kg. 130 circa).



**Ribaditrici** trasportabili per ribadire chiodi fino a m/m 28 con interruttore speciale nell'impugnatura del martello che mette in marcia ed arresta contemporaneamente macchina e martello a volontà dell'operatore, consumando così energia solo al mo-

mento della ribaditura (complete con motore da 2 HP, martello ribaditore, stampo, tubi, ecc., circa Kg. 130).

**Sbozzatrici** trasportabili per pietre dure (complete con motore da 1 HP, martello, tubi, ecc., circa Kg. 90).

**Per tagliare** lastre di ferro m/m 12x12 (complete con motore da 1 HP, martello, tubi, ecc., circa Kg. 90).



**Piccoli gruppi** da 1/2 HP fino a 1/20 di HP per sbavatura di metalli in genere, per marmisti, scultori, disegnatori, incisori, decoratori, ecc.

Macchine per la cinturazione dei proiettili dei diversi calibri

# LA SCIENZA PER TUTTI

inizierà col prossimo numero la pubblicazione dei saggi sui "Laboratori Scientifici Nazionali" con una memoria del prof. Augusto Béguinot su **L'Orto Botanico di Padova**

### I MISTERI DELLA FOLGORE

L'occhio nudo è inadatto ad osservare esattamente la folgore, perchè la rapidità con la quale scocca l'immane scintilla e la durata delle impressioni sulla retina vietano di distinguere i vari momenti del percorso. Tuttavia, fu possibile constatare, fin dall'antichità, che l'andamento della scarica non è rettilineo, non segue la linea più breve fra due punti, e l'immaginazione umana rappresentò la forma generica del fulmine con una spezzata a zig-zag. Gli angoli acuti e retti che tal forma comportava rispondevano bene al concetto di deflagrazione e di lacerazione violenta, quasi inscindibile da quello di folgore: non si sapeva, o non si pensava, che per un simile fenomeno di ritorni bruschi, anzi di successivi rimbalzi in direzioni presochè opposte, sarebbe stato necessario l'arresto in certi punti della scarica sopra superfici precise e riflettenti.

La fotografia è venuta poi a dare un'immagine più esatta delle scariche elettriche atmosferiche, fissandone tutto il percorso, e dimostrando come i ritorni del fulmine, in apparenza bruschi per l'estrema rapidità, siano invece delle curve talvolta ad arco, e talvolta a spira, spiegabili con le diverse e mutevoli resistenze incontrate dalla scarica negli strati aerei. Ma anche la fotografia è lungi dall'essere assolutamente fedele; e se si può escludere ormai che la presenza di nodi nell'immagine sia dovuta a difetti o movimenti della lastra fotografica — questa ipotesi prima avanzata non spiegherebbe nulla, e in molti casi il controllo degli apparecchi la escludono — si ammette ormai che la raffigurazione del lampo sotto forma di nastro sia un fenomeno, diremo così, più soggettivo della macchina che oggettivo della realtà. Una serie di scariche parallele, od una oscillazione laterale di una sola, od anche un serpeggiamento velocissimo della scintilla, con produzioni di viva luminosità nei vani del percorso, od infine tutto ciò assieme, potrebbe generare il medesimo risultato sulla negativa: non bisogna dimenticare che le scintille elettriche sono ritenute oggi molto complesse nella forma e nel loro movimento, e che

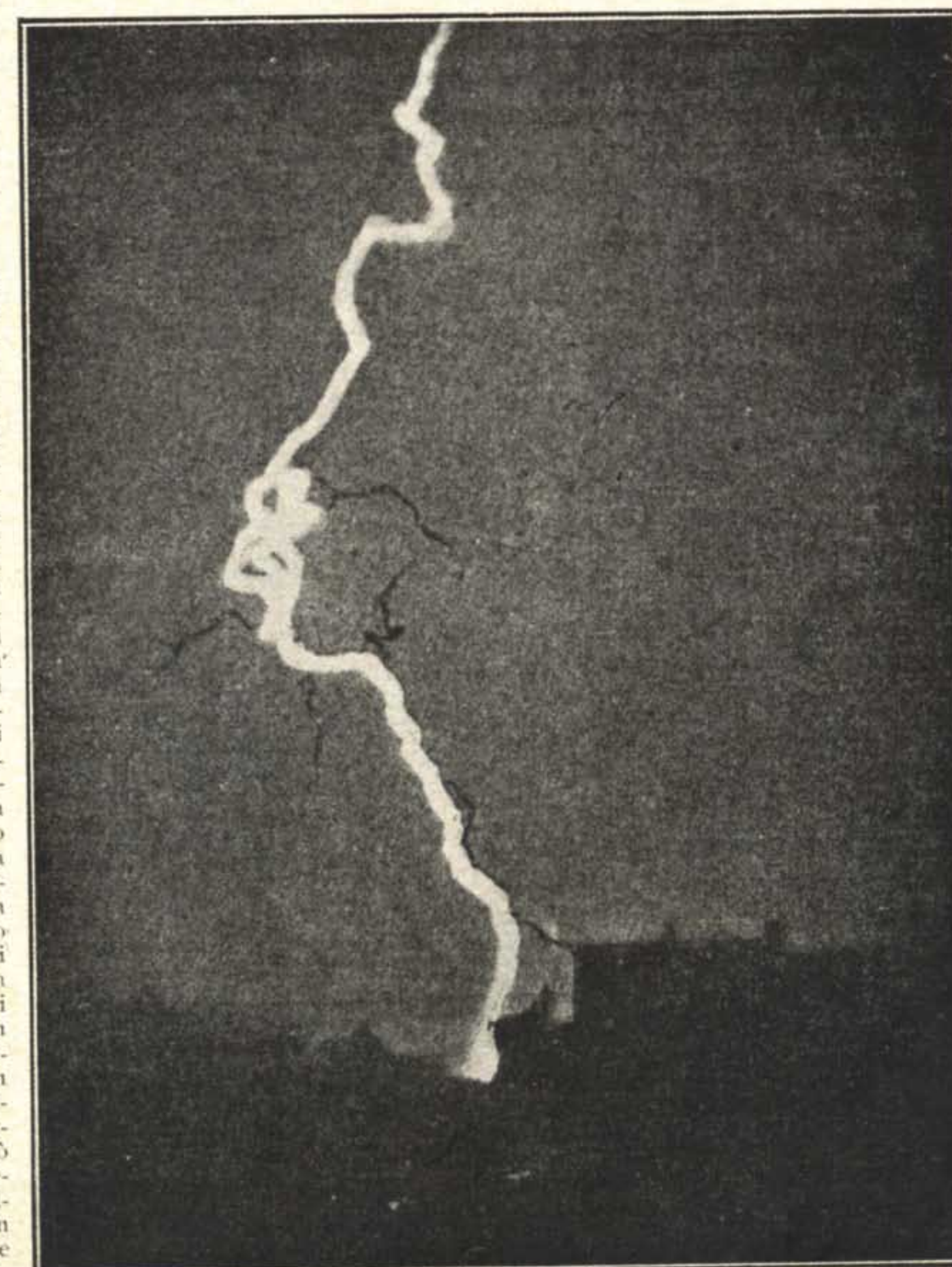
quando una luce è abbastanza intensa per produrre il massimo d'impressione, può essere ancora aumentata in qualche punto, come nel caso del serpeggiamento, senza che l'immagine provocata, e naturalmente uniforme, abbia a mutare. Vi è inoltre la possibilità di movimenti vibratorii della macchina fotografica al momento del fulmine, per cui una sola scintilla sottile s'imprimerebbe, entro un certo spazio, infinite volte.

Tutto ciò, peraltro, sarebbe il meno. In certe fotografie moderne di lampi, e in modo spiccatissimo in quella che riproduciamo qui, assieme alla linea serpeggiante luminosa, se ne trova una nera, che spicca nel grigio del cielo per un effetto ottico opposto: spesso la seconda linea segue e bordeggia la prima; spesso invece se ne stacca, con un percorso separato, avente tutta la caratteristica dei lampi.

Allo stato attuale delle conoscenze di meteorologia e di elettricità, spiegare il fenomeno fotografico con un fenomeno atmosferico che ne sia la causa diretta è quasi impossibile: le scariche oscure sono lente e diffuse, e non suscettibili quindi di assumere una forma simile.

È più probabile però che l'effetto sia dovuto alla macchina fotografica, pur ammettendo che il lampo oscuro abbia origine in un vero lampo, ma luminoso. Se questo lacera l'aria, e subito dopo un altro, soprattutto se più vivo, illumina nuovamente la lastra, può generarsi un'inversione dell'impressione primitiva, con una reazione chimica inversa. Tale spiegazione è tanto più plausibile in quanto il Clayden ha già ottenuto qualcosa di simile con le scintille dei rocchetti di induzione.

Beninteso, l'intervallo fra le due scariche deve essere brevissimo e impercettibile allo sguardo: e siccome il lampo oscuro è quasi sempre più piccolo di quello luminoso (e quindi o meno oscillante o di minor durata) sorge la domanda se il primo non sia come un annunziatore del secondo, paragonabile in certo modo all'extra corrente di chiusura che si verifica, notoriamente, nei circuiti elettrici ordinari.



Singolare sviluppo d'un lampo luminoso con lampi neri (dal « Bulletin de la Société Astronomique de France »).