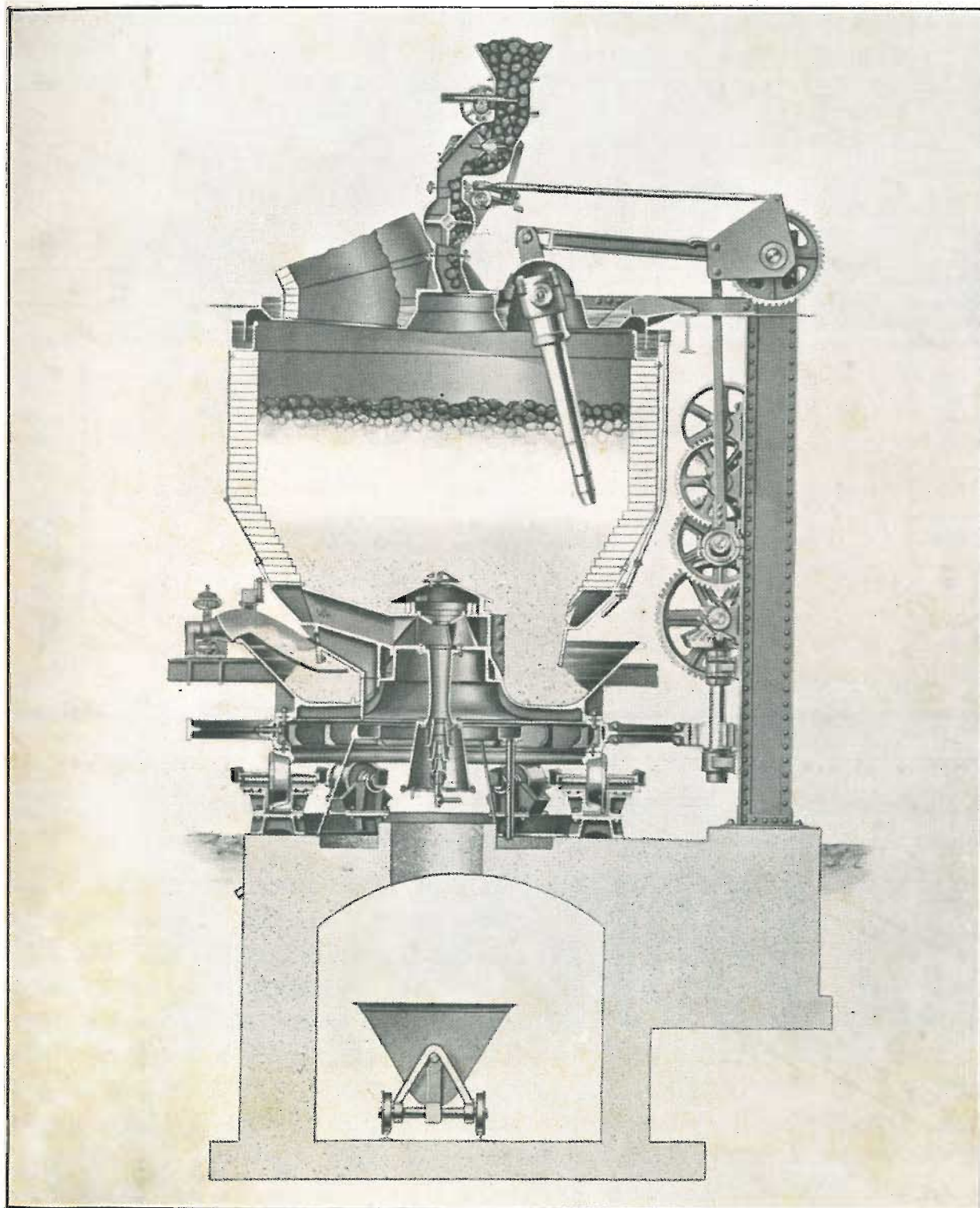


LA SCIENZA PER TUTTI

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

ABBONAMENTI: Regno e Colonie: ANNO L. 35. SEMESTRE L. 18. TRIMESTRE L. 9. — Estero: ANNO Fr. 45. SEMESTRE Fr. 23. TRIMESTRE Fr. 12.



PRODUTTORE MECCANICO DI GAS

T. S. F.

LAMPAD E TERMOIONICHE

Società Anonima **RADIO-ITALIA**

(Capitale L. 1.000.000)

ROMA (7) - Via Due Macelli N. 66 - (7) ROMA

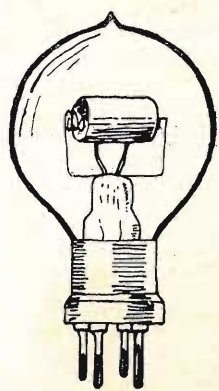
Telegr. Radioital :: Telef. 74-71



LAMPAD E e VALVOLE di OGNI POTENZA, RICEVENTI e TRASMETTENTI

Agenzia generale per l'Italia e Colonie per la vendita delle valvole **RADIO-TECHNIQUE** collaudate dalla **S. F. R.**

Lampada ricevente tipo "dilettanti" selezionata, L. 40.-



**S
T
U
D
I
U
M**

Istruitevi! — La scuola per corrispondenza

«L'uomo tanto vale quanto sa»

"STUDIUM"

Via Sacchi, 44 - TORINO (18)

Invia temi, correzioni, consigli, spiegazioni e lezioni dettate da noti professori specialisti. E la miglior SCUOLA IN CASA. Offre a tutti il mezzo più comodo e più economico per superare qualsiasi esame, con maggior profitto che frequentando le scuole pubbliche.

Oltre 90 materie compilate espressamente per tale metodo per corsi completi di Perito Elettrotecnico, Tecnico superiore Elettrotecnico, Perito meccanico, Tecnico Superiore Meccanico, Perito Commerciale, Perito Superiore Commerciale, Telegrafista e Radiotelegrafista, di Agraria, Disegno, Mineralogia, Chimica, Matematica superiore e inferiore, Disegnatore meccanico progettista, Capo Officina, Conduttore lavori edili, Perito costruttore civile, Tecnico superiore in costruzioni civili, stradali ed idrauliche. Scuole medie coi nuovi programmi, ecc.

PROGRAMMI GRATIS

PRIMA SCUOLA fondata in Italia specializzata in Elettrotecnica e materie tecniche professionali. — DIECI ANNI DI VITA — CONSULTATE GLI ELOGI DEI NOSTRI ALLIEVI.

**S
T
U
D
I
U
M**

CHI VUOLE

FORMARSI UNA VASTA E SOLIDA COLTURA GENERALE O SPECIALE; RENDERSI IN BREVE TEMPO PADRONE DI UNA MATERIA DI STUDIO; AVERE UNA

GUIDA E UN AIUTO PREZIOSI NEGLI STUDI E NEGLI ESAMI; ESSERE AL CORRENTE DEL MOVIMENTO SCIENTIFICO E LETTERARIO; DOMANDI E CONSULTI ATTENTAMENTE IL CATALOGO DELLE NOSTRE BIBLIOTECHE, CHE, A SEMPLICE RICHIESTA. VIENE INVIATO GRATIS

LA SCIENZA PER TUTTI

PREZZI D' ABBONAMENTO

Regno e Colonie: ANNO L. 36. SEMESTRE L. 18. TRIMESTRE L. 9. — Estero: ANNO Fr. 45. SEMESTRE Fr. 23. TRIMESTRE Fr. 12.

Un numero separato: nel Regno e Colonie L. 1,50 — Estero Fr. 2

SOMMARIO

TESTO:

La vita cerebrale degli insetti; con 6 illustrazioni: Dottor EDGARDO BALDI 257
I sali minerali e lo zinco negli organismi: e. b. 261
La nuova aeronave America Z. R. 3; con 4 illustrazioni 262
Note sui focolari meccanici; con 4 illustrazioni 268

SUPPLEMENTO:

Fondazioni in cemento sistema Franki (15 illustrazioni, pagina 257): FERNANDO BARBACINI. — Automotrice con motore ad essenza (4 ill., pag. 261): ALFREDO MARCHETTI. — Una macchina da ghiaccio per famiglia (1 ill., pag. 263): Ing. ANTONIO MARINO. — Cateratte di impianti idraulici moderni (2 ill., pag. 265). — I frigoriferi minuscoli (pag. 266): Ing. ANTONIO MARINO. — L'Elettrotecnica per l'Operaio e per il Dilettante (G. B. ANGELETTI): Elementi di elettrotecnica (1 ill., pag. 267). — Norme e consigli (4 ill., pag. 269). — Costruzioni ed impianti (5 ill., pag. 271).

COPERTINA:

Richieste-Offerte. — Consulenza bibliografica. — Domande e Risposte. — Varie. — Domande e Risposte di Elettrotecnica, ecc., ecc.

PRODUTTORE MECCANICO DI GAS

(Vedi figura in copertina)

Il produttore di gas è costituito da una combinazione di distillazione e bruciamento.

La nostra figura in copertina rappresenta la sezione di un nuovo tipo speciale di produttore meccanico del gas. In essa è chiaramente visibile la camera di combustione girevole, con le quattro zone di fuoco: in alto il fluido carburante verde, vicino quello che contribuisce parzialmente alla distillazione del carbone, la zona di rifornimento del carbone ed infine quella delle ceneri.

La nutrizione, chiamiamola così, del carbone, avviene meccanicamente mediante uno speciale apparecchio automatico che conduce gradatamente il carbone nella zona di fuoco. Il mescolatore viene comandato a mezzo di leve con opportuni rinvii ad ingranaggi conici e cilindrici. Questo stesso gruppo di ingranaggi serve anche per dare alla camera di combustione il movimento rotativo, attorno al proprio asse. Nella nostra illustrazione sono pure visibili il distributore dell'acqua tiepida, il soffiatore di vapore, ecc.

Sottostante all'insieme costituente il macchinario, vi è una tramoggia per lo scarico delle ceneri, le quali possono costituire un deposito o meglio possono venire direttamente raccolte in vagonetti decauville, per poi essere trasportate altrove.

FERNANDO BARBACINI.

Prossimamente:

ATTACCHI E RIVESTIMENTI DI GALLERIA

serie di articoli dell'Ing. ENZO LOLLI

CONSULENZA BIBLIOGRAFICA

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

Domande.

540. — Desidererei conoscere qualche Manuale (autore, editore e prezzo) che tratti della lubrificazione in genere nelle macchine a vapore.

SILVIO CONCARI — Cremona.

541. — Prego indicarmi le migliori opere scritte in italiano di « Statica Grafica » indicando la più facilmente comprensibile. Posseggo nozioni di calcolo infinitesimale.

RINALDO ROCCA — Morsasco (Acqui).

542. — Dove potrei acquistare un buon manuale moderno che tratti galvanoplastica (per nichelatura)?

G. TUMBILO.

543. — Desidererei conoscere autore, editore e prezzo delle migliori opere italiane e francesi che trattino di « Elettrotecnica » e « Costruzioni Elettromeccaniche ».

ANTONIO CORONGIU — Ales (Cagliari).

544. — Anni sono fu annunziato in cotesta Rivista la ristampa del vecchio *Traité de la lumière* di Huggens, fatta da una casa parigina; pregherei me ne fosse indicato il nome e l'indirizzo preciso.

D. MARCHESI — Bazzano.

545. — Prego indicarmi libri che spieghino particolarmente le varie parti e loro funzionamento di: « Dinamo »; « Motori elett. »; e macchinario per la produzione di « Aria Liquida ». Indicare Autore, Editore, prezzo.

ERMINIO POLI — Prà.

Risposte.

515. — In Italia non v'è alcuna rivista che tratti di quello che La interessa; vi sono però degli ottimi manuali, dei quali i più importanti sono: Testi di tessitura: Alzati, *Vademecum del tessitore*; Baccioni, *Seta artificiale*; Bossi, *Manuale teorico pratico di tessitura*; Bressi, *Tessuti di seta*; Casartelli, *L'arte di disporre gli ornamenti nelle stoffe*; Cerrutti, *Le arti tessili*; Fachini, *Industria tessile*; Franzi, *Tessitura meccanica della lana e del cotone*; Gabba, *L'industria della seta*; Garussa, *Mechanica industriale - Tecnologia delle Industrie meccaniche*. Vol. IV - lavorazione delle fibre tessili; Grothe, *Filatura, tessitura, apprestamento*; Maccia, *Tessuti diversi*; Noerbelb, *Lana*; Pinchietti, *Manuale del tessitore*; *Manuale del compositore di tessuti*.

CARLO PRONO — Milano.

537. — Nel volumetto di Ferruccio Cercignani *Manuale del motociclista* edito dalla Casa Licinio Cappelli, Bologna, troverà una tabella delle velocità orarie richieste fino a 200 km. Se il richiedente non riuscisse a procurarsi detto volume, può rivolgersi direttamente a me, ed io glie la trascriverò ben volentieri.

ANGELO CANDIDI — Velletri (Roma).

MACCHINE E APPARECCHI PER CALZATURIFICI

Sono offerte per la concessione di licenze, vendita o altro modo di sfruttamento le seguenti Privative Industriali:

N. 178035 Vol. 513/99 «Machine à faire les boutonnières».

N. 172118 Vol. 492/60 «Perfectionnements aux machines à monter les chaussures».

N. 152917 Vol. 457/32 «Machine à travailler les talons des chaussures».

N. 133685 Vol. 407/18 «Machine à cambrer le bout des claques des chaussures».

N. 151373 Vol. 457/65 «Machine à extraire les formes des chaussures» e completo N. 167639: della UNITED SHOE MACHINERY COMPANY D'ITALIA.

N. 111630 Vol. 334/146 «Perfectionnements dans les dispositifs à tendre le fil de navette dans les machines à coudre», della UNITED SHOE MACHINERY COMPANY DI HARTFORD.

Per trattative rivolgersi all'UFFICIO INTERNAZIONALE PER BREVETTI E MARCHI DI FABBRICA

“L'AUSILIARE INTELLETTUALE”

Via S. Pietro all'Orto, 8 - Milano (3) - (Telefono 21-02)

CASA EDITRICE SONZOGNO - MILANO

MANUALI TECNICI SONZOGNO

già BIBLIOTECA DI SCIENZA PER TUTTI

Di prossima pubblicazione:

FERNANDO BARBACINI

FERROVIE AEREE

(TELEFERICHE)

con duecentotré figure

Lo sviluppo assunto dalle ferrovie aeree (teleferiche) ha dimostrato esaurientemente la loro utilità e praticità, come mezzo di trasporto di qualsiasi materiale e principalmente per un efficace sfruttamento di miniere e boschi.

Le ferrovie aeree che in avvenire assumeranno uno dei primi posti fra i mezzi di trasporto a disposizione dell'uomo, hanno in questi ultimi anni subito migliorie importanti, così da renderle perfette sotto ogni aspetto e senza rivali in qualunque altro sistema di trasporto.

Indispensabili in montagna, si rendono altresì utili in pianura, per la loro potenzialità oraria di trasporto e minimo costo di esercizio. La ferrovia aerea risponde perfettamente ai bisogni sempre più imperiosi dell'industria, obbligata a ridurre la mano d'opera.

L'Autore ha riunito in questo volume i moderni apparecchi e sistemi sanzionati dalla pratica, esponendo in forma facile ed alla portata di tutti, i principali calcoli per l'installazione d'impianti; i vari sistemi e loro scelta a seconda dei casi; le ferrovie aeree per il trasporto di persone; le ferrovie aeree trasportabili (teleferiche); Blondin, ecc., ecc.

Indice sommario dei capitoli:

Capitolo primo: Cenni storici sulle ferrovie aeree.

Capitolo secondo: Nozioni generali.

Capitolo terzo: Descrizione delle varie parti di una ferrovia aerea.

Capitolo quarto: Vari tipi di apparecchi per l'attacco e distacco automatico dei vagonetti dalla fune traente.

Capitolo quinto: Principali calcoli per la determinazione degli elementi di una ferrovia aerea.

Capitolo sesto: Principali sistemi di ferrovie aeree.

Capitolo settimo: Alcuni sistemi ed impianti caratteristici di ferrovie aeree.

Capitolo ottavo: Ferrovie aeree per il trasporto di persone.

Capitolo nono: Ferrovie aeree trasportabili (teleferiche).

Capitolo decimo: Ferrovie aeree a Blondin.

Capitolo undecimo: Norme per l'impianto ed esercizio delle ferrovie aeree.

Capitolo dodicesimo: Norme per disciplinare l'impianto delle ferrovie aeree.

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. 0,20 per parola, con un minimo di L. 2. — Tassa governativa in più.

Richieste.

ACQUISTEREBESI bussola da Geologo.
COSSIO GIULIO — Via Stazione, 36 — Tarcento.

Offerte.

OCCASIONE ottima vendesi vetturetta due posti motore Dedion 5-6 HP, magnete Bosch carburatore Zenith, trasmissione cardano, cambio tre velocità: eventualmente cambiassi con motocarozzino 8-ro cav. primaria marca, recente costruzione. Scrivere affrancando a
LAVAGGI FRANCESCO — Lunense, 21 — Carrara (Massa C.)

TRIODI Junot a due filamenti (uno di ricambio) durata 2000 ore. L. 29; materiale per radio. Listino gratis.
LABORATORIO APPARECCHI RADIOTELEFONICI — Lame, 59 — Bologna.

RADIOTELEFONIA. Cuffie, altoparlanti, condensatori, induttanze, valvole ed ogni altro accessorio. — Chiedere listini e notizie.
RADIOPONICA BRESCIANA — Via Grazie, 23 — Brescia (12)

ZEISS, eccellente cannocchiale astronomico terrestre, ingrandimenti 32, 45, 70, 120, 170, vendo rarissima occasione 1950, compreso sostegno colonna metallica.

MARCHINI — Casella Postale 27 — Piacenza.

DILETTANTI e amatori di telegrafonia. Forniture complete per impianti radiotelegrafici. - Piccole dinamo con interruttore automatico di minima per carica accumulatori 4-6-12 volta, L. 285. - Cuffie 2000 a 4000 ohms regolabili adoperabili anche come altoparlanti. - Accessori e pezzi staccati. — Scrivere a:
“RADIO-ALFA” — Laboratorio Politecnico Toscano
FAGIOLI E PESCIANTINI — Via Pola, 4 — Livorno.

SPENDERE poco... comperare bene! Per ottenere questo, il radiodilettante non ha che a rivolgersi per le comperare, alla ditta
FRAMA — Mompano (Brescia).
Chiedere lo splendido nuovo listino illustrato.

OCCASIONE! filo rame isolato seta 15/100 L. 3,90 l'ettogrammo; 14/100 smaltato L. 3,50.
MANDELLI — Saragozza, 12 — Bologna.

TELEFONI (con cordone): 500 ohms L. 25; 1000 ohms L. 27; 2000 ohms L. 30; 4000 ohms L. 40.
MANDELLI — Saragozza, 12 — Bologna.

STRUMENTI astronomici d'occasione; listino gratis a richiesta.
PAOLETTI — Casella 1010 — Genova.

ANNATE S. p. T. 1909-1914-1916-1918-1922-1923 complete, due legatte, inoltre 1915-1917-1919-1921 mancanti qualche numero, vendo subito miglior offerente.
PIROVANO — Via Carcano — Desio.

PER I CALZATURIFICI E COSTRUTTORI DI MACCHINE

Sono offerte per la concessione di licenze o altro modo di sfruttamento, le seguenti Privative industriali italiane della UNITED SHOE MACHINERY COMPANY D'ITALIA:

N. 226954 Vol. 595/87 «Perfectionnements aux talons amortisseurs»;

N. 228655 Vol. 590/153 «Perfectionnements aux machines à parer et arrêter les bouts de la trépointe».

Per trattative rivolgersi all'UFFICIO BREVETTI E MARCHI DI FABBRICA

“L'AUSILIARE INTELLETTUALE”

Via S. Pietro all'Orto, 8 - Milano - (Telefono 82-102)

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.

Le risposte vengono pubblicate nel Supplemento che si pubblica a parte e che porta lo stesso titolo di questa rubrica.

1054. — Desidererei conoscere la dimostrazione teorico-matematica del fenomeno di Zeeman, dimostrazione che credo sia stata data dal Prof. Augusto Righi.

1055. — Desidererei una ricetta per la preparazione d'una colla per attaccare carta con carta che abbia le seguenti qualità: 1) di color trasparente; 2) forte adesività; 3) insolubile nell'acqua. La spesa di preparazione della stessa è del tutto inconcludente.

1056. — In possesso di un apparato per riproduzione denominato «Opalograf» consistente in una lastra di vetro opaco acquistato anteguerra, mi vennero a mancare i due reagenti, cioè, il dissolvente ed il fissativo, nonché l'inchiostro per tracciare le scritture o disegni. Desidero la ricetta di questi preparati.

1057. — Avendo dell'anidride carbonica compressa nei limiti di 10 e 80 atmosfere, alla temperatura inferiore la critica del detto gas. È possibile ottenerlo totalmente allo stato liquido o solido lasciandolo espandere alla pressione atmosferica? Caso diverso indicarmi la percentuale del gas liquefatto? E quante calorie sono necessarie per falsificarlo di nuovo tanto da ottenere la pressione primitiva alla medesima temperatura?

1058. — Desidererei conoscere il modo di costruire una fresatrice per intagliare ingranaggi, munita con apparecchio a dividere. Possibilmente unire schizzi.

1059. — Gradirei notizie circa un impianto di una piccola industria di metallurgia del rame per mezzo di forno elettrico o altro sistema. Indicare la preferenza economica. Possibilmente da chi far capo per siffatti impianti.

1060. — Prego indicarmi il miglior modo per costruirmi, economicamente, una piccola motrice ad aria compressa; chiedo disegni o schizzi chiari e dettagliati. Desidero inoltre spiegazioni precise sull'aria liquida, e le sue immediate applicazioni.

1061. — Ammettendo che una trivella perforatrice del suolo lavorasse orizzontalmente (come per scavi di gallerie, o anche rasente al suolo), sarebbe praticamente adottabile un diametro di 300 mm. o più? Quali inconvenienti potrebbero eventualmente verificarsi? Nel caso che ciò fosse possibile senza enormi difficoltà, quale sarebbe la forma migliore? Elicoidale, o a lancia? Quanta forza sarebbe necessaria?

1062. — Vorrei far circolare in un tubo dell'acqua raccolta costantemente in una vasca, procedendo come quando si estrae del liquido da una damigiana. Grato a chi vorrà calcolarmi la massima altezza e diametro del tubo, la minima cubicità d'acqua e lunghezza del tubo al disotto della base interna della vasca.

1063. — Valdomi della Mappa Catastale Governativa (scala 1:2000) desidero rilevare sul terreno e portare sulla medesima le curve di livello di metro in metro. Quale procedimento dovrò svolgere sul terreno e quali strumenti (meno costosi) dovrò adoperare?

1064. — Prego indicarmi i bagni, possibilmente composti e preparati che si possano agevolmente trovare in commercio, per ramare (il ferro) e nichelare galvanicamente.

1065. — Desidererei conoscere un sistema pratico e celere per raddrizzare del piattino di ferro dello spessore di 1 mm. sino a 3 e della lunghezza di 20 mm. sino a 90, s'intende di levare ogni ondulazione anche piccolissima. Se si tratta di una piccola macchina gradirei anche uno schizzo quotato per poterlo costruire, disponendo di una piccola officina.

1066. — Prego indicare con disegni i diversi sistemi di sollevamento d'acqua fatto per mezzo della pressione d'aria. Libri che trattino in merito?

1067. — Gradirei sapere la molla occorrente per costruire un motore sviluppatore la forza di un cavallo avente la massima durata.

1068. — Avendo intenzione di impiantare una fabbrica di mattoni silico-calcarei, sarò immensamente grato a chi volesse darmi indicazioni esatte circa il macchinario occorrente, specie nei riguardi dell'autoclave per l'indurimento di cui parla il Ghersi nel suo Ricettario industriale N. 5130 e segg., a chi dovrei rivolgermi per l'acquisto in Italia di tale impianto per una produzione di circa 5000 mattoni al giorno e possibilmente il suo costo dettagliato.

1069. — Desidererei sapere se vi sono delle lastre di carbonio porose dello spessore di mm. 2 e anche meno, resistenti all'acqua, e delle dimensioni di mm. 100x100. Se sì, gradirei essere informato dove vengono fabbricate.

1070. — Ho fatto attraversare dalla corrente elettrica, per certi miei esperimenti, dell'Iodio immerso in una soluzione diluita di carbonato sodico e, al polo positivo, mi si è colorato di un giallo metallico vivo. Sarei grato a chi volesse dirmi quale trasformazione l'Iodio ha subito e come potrei ottenere quella trasformazione con un mezzo più pratico e semplice, se questo è possibile.

PER GLI OPERAI MECCANICI

È uscita la nona edizione delle nuove tavole proutarie ad uso dei tornitori meccanici.

Con queste tavole l'operaio può disporre di più di 60.000 combinazioni di ruote senza bisogno di calcolo di sorta da parte sua, può eseguire le filettature di qualunque sistema in uso presso tutte le NAZIONI d'EUROPA e d'AMERICA - Prezzo L. 9.

NOVITA. - È uscita la prima edizione del manuale intitolato **La Fresatrice Universale**. Questo manuale dà cognizioni ai tecnici ed agli operai di quanto si può fare con la Fresatrice Universale; dà dati e formule degli ingranaggi con denti dritti, conici, elicoidali, ad assi paralleli ed ortogonali, dà tutti i passi che si possono fare (2000) sulle Fresatrici Cincinnati e Brown Sharpe, contiene la trigonometria minuto per minuto; tabelle per fare came ed ingranaggi a modulo. - Prezzo L. 14,50.

Inviare Cartolina-Vaglia all'autore Cav. Antonio Ferraris - Torino, Via S. Secondo, 66.

ISTITUZIONE
POLITECNICA
ITALIANA

SCUOLA PER CORRISPONDENZA

14 Corso Italia - MILANO (5) - Corso Italia 14

CORSI PER

Capo meccanico - Capo elettricista -
Perito meccanico - Perito elettrotecnico - Assistente meccanico - Assistente elettrotecnico - Assistente chimico - Aiutante ingegnere meccanico - Aiutante ingegnere elettrotecnico - Tecnico Radiotelegrafista - Tecnico industria frigorifera - Capo montatore specialista apparecchi elettrici e meccanici di trasporto e sollevamento

I corsi sono svolti con metodo facile, accessibile a tutti

È la scuola più economica, più seria, più facile del genere

Chiedere Programma alla Direzione in Corso Italia, 14

ISTITUTO ELETTROTECNICO ITALIANO

(Scuola per Corrispondenza)

DIRETTORE: Ing. G. Chierchia - DIREZIONE: Via Vicenza 56, ROMA (21) - Telef. 25-74

Preferito perchè unico Istituto Italiano specializzato esclusivamente nell'insegnamento per corrispondenza dell'Elettrotecnica.

Corsi per:
**CAPO ELETTRICISTA - PERITO ELETTROTECNICO - DIRETTORE D'OFFICINA ELETTROMECCANICA
 DISEGNATORE ELETTROMECCANICO - AIUTANTE INGEGNERE ELETTROTECNICO - RADIOTECNICO**

Corsi per specialisti:
**BOBINATORI E MONTATORI ELETTROMECCANICI - COLLAUDATORI - INSTALLATORI ELETTRICISTI
 TECNICI IN ELETTROTHERMICA - GALVANOTECNICI**

— Corsi preparatorii di Matematica e Fisica —

L'Istituto pubblica un **BOLLETTINO MENSILE** - gratuito - che pone in più intimo contatto i Professori con gli Allievi e che permette a questi di comunicare anche fra loro.

TASSE MINIME - PROGRAMMA DETTAGLIATO A RICHIESTA

FENOMENI ASTRONOMICI NEL 1924

IX. — FENOMENI IN SETTEMBRE.

Giorno 3, a 4^h, Saturno in congiunzione con la Luna, a 2° 38' al sud. Giorno 3, a 18^h, Mercurio alla più grande latitudine eliocentrica sud. Giorno 4, a 3^h, Saturno in quadratura col Sole. Giorno 6, a 5^h, Giove in congiunzione con la Luna, a 4° 39' al sud. Giorno 10, a 21^h, Venere alla più grande elongazione, a 45° 56' all'ovest del Sole. Giorno 11, a 14^h, Mercurio in congiunzione inferiore col Sole. Lo stesso giorno, a 17^h, Marte in congiunzione con la Luna, a 5° 46' al sud. Giorno 12, a 16^h, Urano in opposizione al Sole. Giorno 13, a 6^h, Urano in congiunzione con la Luna, a 1° 37' al nord. Giorno 20, a 20^h, Mercurio stazionario. Giorno 22, a 10^h, Marte stazionario. Lo stesso giorno, a 19^h, Mercurio nel nodo ascendente. Giorno 23, a 8^h 58^m, il Sole entra nel segno della Libra, a 180° di longitudine eclitticale (principio d'autunno). Giorno 25, a 4^h, Venere in congiunzione con la Luna, a 0° 31' al sud. Giorno 25, a 15^h, Nettuno in congiunzione con la Luna, a 0° 22' al nord. Giorno 27, a 8^h, Mercurio alla più grande elongazione a 17° 51' all'ovest del Sole, visibile perciò al mattino. Lo stesso giorno, a 9^h, Mercurio al perielio. Ancora lo stesso giorno, a 11^h, Mercurio in congiunzione con la Luna, a 1° 2' al

sud. Giorno 30, a 10^h, Venere in congiunzione con Nettuno, a 0° 56' al sud. Lo stesso giorno, a 16^h, Saturno in congiunzione con la Luna, a 2° 43' al sud.

Quanto alla visibilità dei Pianeti osserviamo che:

Mercurio, sarà osservabile la mattina verso la fine del mese;

Venere, nei primi del mese sorge circa 2^h 1/2 prima del Sole e negli ultimi circa 3^h 3/4;

Marte, nei primi del mese sorge verso 18^h 1/2 e tramonta verso 4^h 3/3 e negli ultimi sorge verso 16^h 1/2 e tramonta verso 2^h 1/2 per poi tramontare verso 0^h alla fine dell'anno;

Giove, il giorno 1 tramonta verso 23^h ed il giorno 30 verso 22^h 1/4;

Saturno, nei primi del mese tramonta verso 20^h 1/2 e alla fine verso 19^h;

Urano, essendo verso la metà del mese in opposizione col Sole si conclude che è in buone condizioni d'osservazione;

Nettuno, come Venere, visibile la mattina (ma con buoni strumenti).

SATURNO CARLOMUSTO.

Brevetti d'Invenzione e Marchi di Fabbrica

BREVETTI ESTERI

Ing. ERNESTO BROD - MILANO (2)

Via Annunciata, 14 - Tel. 6289

Gotta - Reumi - Artrite

Neuralgie e qualsiasi dolore guariscono solo col *Balsamo Contardi*, a base di ittiolo canforato ammoniacale. Svanisce anche il gonfiore, e per la sua pronta efficacia, viene chiamato *divino* dai sofferenti. — Ditta *Chimico NICOLA CONTARDI* - Via Roma, 345 - Napoli. - Costa L. 11,80 - per posta L. 13,30. - Manifesto gratis.

EPILETTICI!

Curatevi colle celebri polveri e tavolette dello Stabilimento Chimico Farmaceutico del

Cav. CLODOVEO CASSARINI
 BOLOGNA (Italia)

Prescritte dai più illustri clinici del mondo, perchè rappresentano la cura più razionale e sicura.

NERVOSI!

A LA SCIENZA PER TUTTI

ELETTROTECNICA

Via Pasquirolo, 14

MILANO

FONDAZIONI IN CEMENTO SISTEMA FRANKI

Per applicare questo nuovo procedimento nella confezione di piuoli in cemento armato per blocchi di fondazioni, l'inventore ha avuto l'idea di servirsi a tal uopo di tubi di grande diametro, ricentranti a telescopio, che permettono di vincere le difficoltà di scavatura e di ricupero del materiale; in una parola le difficoltà della realizzazione meccanica.

Per questo nuovo sistema, detto dei piuoli Franki, si opera sempre con un unico battipalo di 9 metri di altezza, qualunque sia la lunghezza ed il tipo di piuolo che si vuole costruire. Questo battipalo si sposta meccanicamente in tutti i sensi e possiede un argano per le diverse manovre. La parte motrice è costituita da una macchina a vapore a due cilindri, con inversione di marcia. Con un giuoco di ingranaggi si ottiene la rotazione e la traslazione della macchina, nonchè la manovra di due argani piazzati davanti al battipalo, destinati a farlo scendere verso il suolo ed al ritiro dei tubi.

L'argano porta due tamburi, dei quali uno serve alla manovra della berta del peso di 2000 kg., destinata alla scavatura del pozzo ed alla manovra di uno speciale battitore del

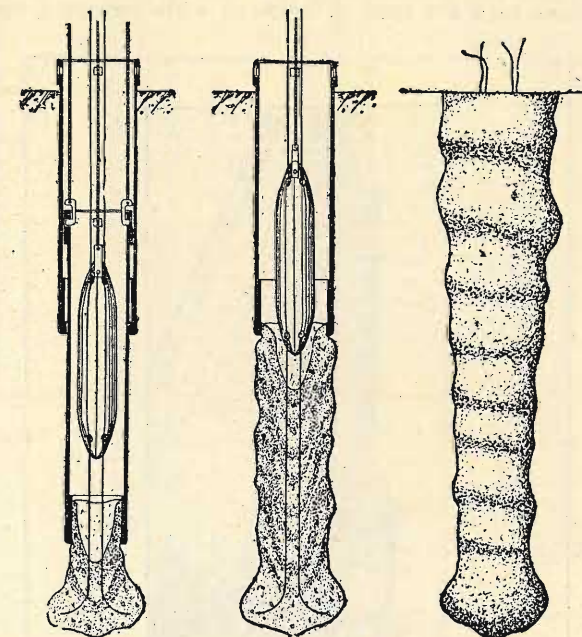


Fig. 2. — Fasi della confezione del piuolo secondo il sistema A.

Descrizione della confezione di un piuolo Franki, secondo il sistema A. — Foratura. — Il pozzo è formato da una serie di due o più tubi concentrici in acciaio aventi ciascuno una lunghezza di 3, 4 o 6 metri e scorrevoli gli uni negli altri (figg. 1 e 2). Questi tubi sono piazzati e mantenuti

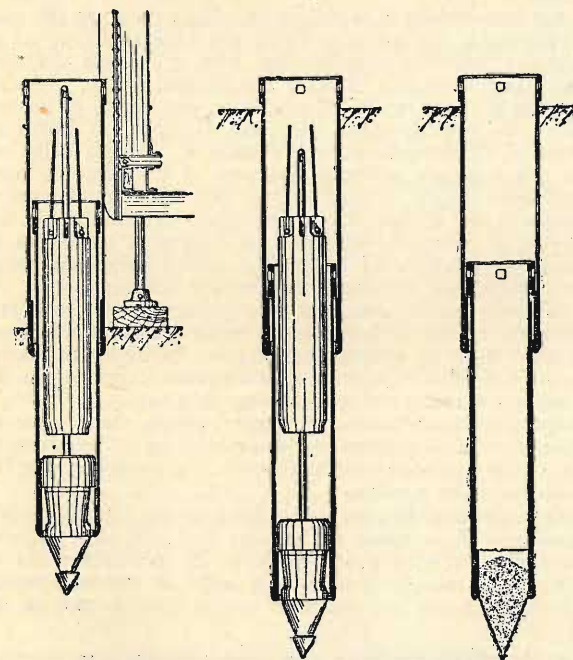


Fig. 1. — Fasi della confezione del piuolo secondo il sistema A.

cemento; l'altro tamburo serve per il comando di una fune metallica che, automaticamente, compie l'operazione di ritiro dei tubi.

Il procedimento di esecuzione di questi blocchi di fondazione varia a seconda della natura del terreno da attraversare e si distingue in 4 casi:

1°) Sistema A, che si impiega allorché la resistenza alla penetrazione del puntale è predominante in rapporto alla resistenza che presenta la penetrazione della tubazione nel suolo; per esempio, nei casi di vecchie ghiaie, terreni di alluvioni, rocce o grossa ghiaia, vecchie fondazioni, ecc.

2°) Sistema B, che si impiega allorché la resistenza alla penetrazione della tubazione nel suolo è superiore o sensibilmente uguale alla resistenza che presenta la penetrazione del puntale; per esempio, nei casi di terriccio riportato, terreni argillosi acquiferi mescolati oppure confinati con uno strato di buon suolo non acquifero, ecc.

3°) Sistema C, che si impiega nei terreni di consistenza uguale a quelli B, ed inoltre nei terreni acquiferi.

4°) Infine il sistema D, che si impiega nei terreni di consistenza uguale a quelli B, ed inoltre in quei casi in cui gli strati di terra da attraversare sono mescolati a forti quantità d'acqua o terreni melmosi, od allorché, solo nelle grandi profondità si incontra un buon suolo.

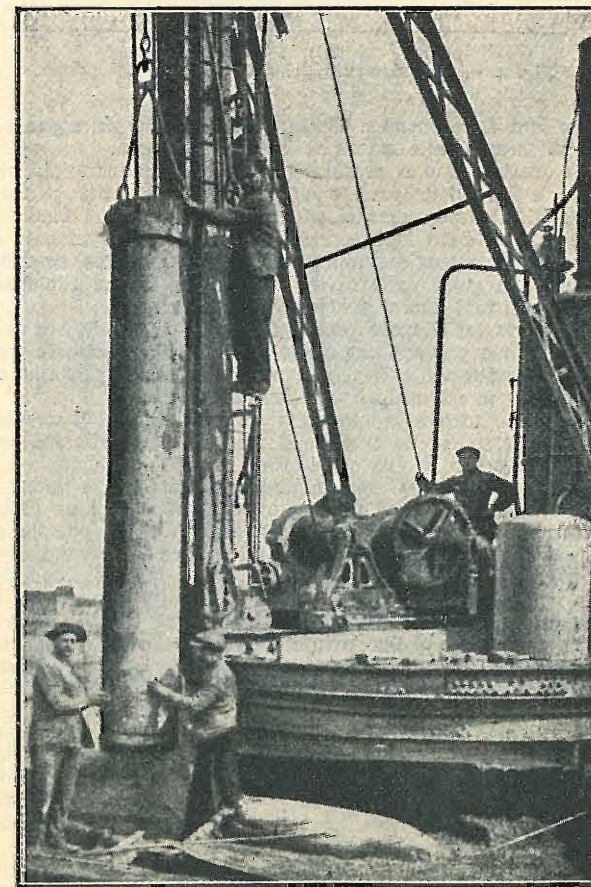


Fig. 3. — Messa in opera del primo tubo.

verticali contro la guida della berta, come è rappresentato dalle figg. 3 e 4.

Si introduce allora, nel tubo di diametro minore (fig. 5), un puntale in acciaio con un foro centrale, nel quale passa un'asta da 4 a 5 metri di lunghezza e che termina a tra-

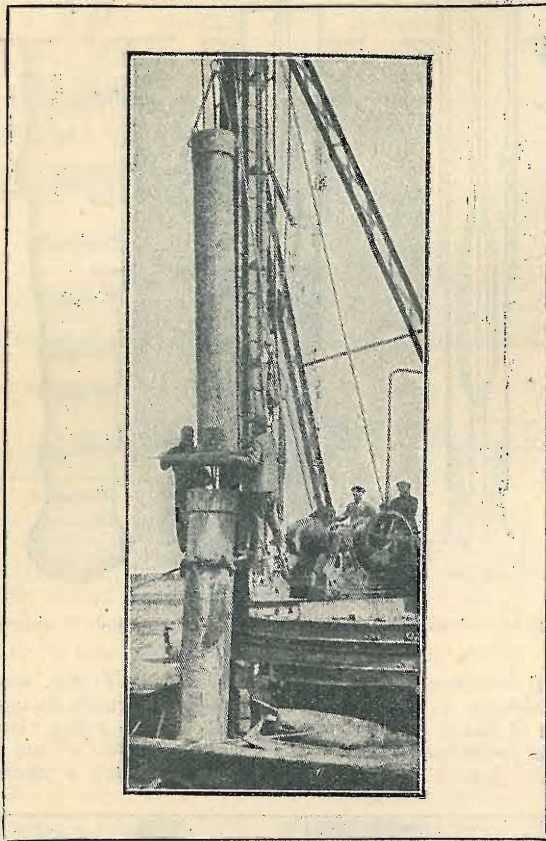


Fig. 4. — Collocamento del secondo tubo nel primo.

pano con forma conica. Questo puntale appoggia sopra un bordo interno, alle estremità inferiori del tubo.

A questo punto si prepara il battitore, introducendolo nel tubo e facendolo passare attraverso all'asta del puntale (fig. 6). L'infossamento si effettua per l'azione del battitore del peso di 2000 kg. scorrente lungo il fuso e battendo il puntale che riposa sull'ultimo tubo. Il tubo esterno, essendo fissato alla guida della berta, serve a far sì che l'infossamento dei tubi interni avvenga verticalmente.

L'azione del battitore producentesi alla parte inferiore della tubazione provoca una foratura verticale; il battitore trasmette direttamente il suo lavoro sul puntale perforatore, ottenendo in tal modo il massimo effetto utile.

Il primo tubo è munito, alla parte superiore, di una fasciatura esterna che trascina il secondo tubo, allorché incontra il bordo interno ed inferiore del tubo seguente.

Allorquando i tubi sono affondati alla profondità voluta e si ritira il battitore ed il puntale e si ottiene così un pozzo incamiciato lungo tutta la sua altezza. Con il puntale si estrae inoltre un campione di tutti gli strati di terreno attraversati, assicurandosi in tal modo che la fondazione potrà posarsi su ottimo suolo.

Cementazione. — Il ritiro del puntale ha scoperto il terreno al disotto del livello inferiore della tubazione, per una altezza di circa 50 cm. e secondo una forma tronco-conica. Si inizia in tal punto il riempimento di materiale alla base del piuolo. A tale scopo si riempie la cavità lasciata dal puntale, con impasto di cemento, che viene battuto fortemente con l'aiuto di un pilone a forma di siluro (fig. 7) del peso di 900 kg. e che cade liberamente da una altezza di 3-4 metri, perforando il cemento e ricalcandolo lateralmente verso le pareti di terra, precedentemente rinforzate dall'indossamento dei tubi di grande diametro.

Terminata la gettata dell'impasto alla base, si collocano, a seconda dei casi, dei tondini di acciaio o ferro, che servono di guida al pilone di pressaggio ed inoltre, di concatenazione fra il piuolo ed il piano di fondazione, nonchè di an-

coraggio. A tale tipo il pilone di pressaggio possiede 3 o 4 fori longitudinali, nei quali vengono situati i tondini (fig. 8).

Per la confezione completa del piuolo propriamente detto, si tolgono i tubi man mano che avviene il riempimento dell'impasto di cemento e la relativa pressatura, in modo da non lasciare mai le pareti di terra a nudo e da non avere dei frammenti di terra nel cemento.

Allorché il primo tubo è completamente incementato, lo si ritira e si continua l'operazione nel secondo tubo, e così di seguito. La cementazione del piuolo si termina con numerosi colpi di pilone, che si fa cadere dalla parte superiore della berta. Si ottiene in tal modo la testa del piuolo, di un diametro variabile da m. 0.80 a 1,50 secondo il grado di compressibilità del terreno (fig. 2).

Descrizione della confezione di piuolo Franki, secondo il sistema B. — Come nel sistema A, l'incamiciatura del pozzo è formata da una parte di due o più tubi concentrici e scorrevoli gli uni negli altri; solo il tubo di diametro più piccolo non possiede nessun manicotto interno alla sua parte inferiore, ma è liscio (fig. 9).

I tubi vengono collocati e mantenuti verticalmente, come precedentemente accennato. Si introduce quindi un puntale di acciaio, sul quale appoggia un taono di legno duro, di diametro leggermente inferiore a quello del tubo. Anche in questo caso il tondo di legno è attraversato da un'asta di guida.

Sul primo tondo di legno, se ne colloca un altro, che porta all'estremità una specie di cuffia che va esattamente ad appoggiare sull'orlo superiore del tubo di piccolo diametro. Sulla rimanente asta di ferro che ancora sporge, viene introdotto il battitore, la cui azione ha per effetto di trasmettere, con l'intermediario dei tondi di legno, lo sforzo necessario all'infossamento del puntale e, a causa della cuffia che appoggia sul tubo inferiore, di provocare la corrispondente discesa di quest'ultimo. Quando il tubo interno ed inferiore sarà disceso ad una profondità uguale alla sua lunghezza, il manicotto superiore ed esterno si incontrerà col manicotto inferiore ed interno del tubo susseguente, facendolo discendere anch'esso di quanto è necessario.

Si opera quindi come nel caso precedente per togliere il battitore, i tondi di legno del puntale e si inizia nel medesimo modo la colatura dell'impasto di cemento, immergendo i tondini di acciaio ed eseguendo il pressaggio dell'impasto a mezzo del pilone (figg. 9 e 10).

Come abbiamo accennato, questo sistema viene usato nei terreni molli od argillosi, dove la resistenza all'infossamento dei tubi è preponderante in rapporto alla resistenza per l'infossamento del puntale.

Descrizione della confezione di un piuolo Franki, secondo il sistema C. — Come nel sistema B, i tubi sono piazzati e mantenuti verticali contro la berta. Si introduce allora nel tubo di più piccolo diametro un tappo in cemento armato, che termina con una punta di acciaio fuso, avente un dia-

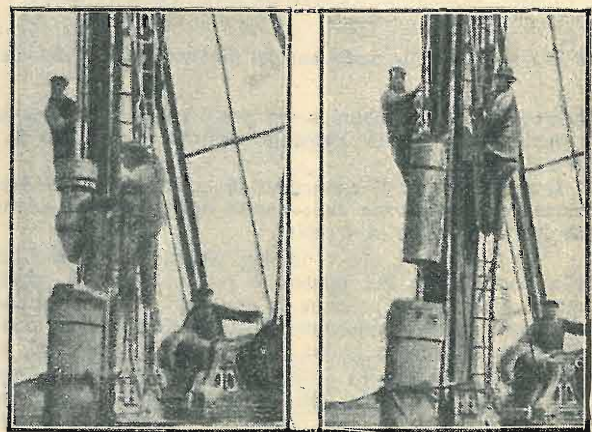


Fig. 5. Introduzione del puntale. — Fig. 6. Messa in opera del battitore.

metro leggermente inferiore al diametro interno del tubo (fig. 11).

Anche in questo caso si introduce un pezzo di legno cilindrico, che termina con una speciale cuffia come nel sistema B. Si opera quindi, come già accennato, per ciò che riguarda l'infossamento dei tubi.

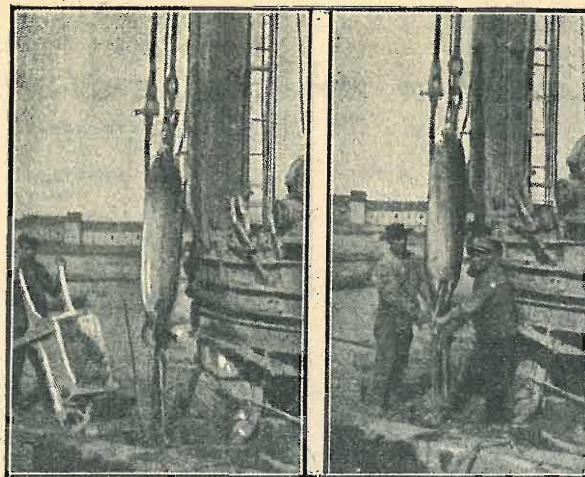


Fig. 7. Gettata. — Fig. 8. Piloni di pressaggio e collocamento nello stesso dei tondini.

Eseguita l'incamiciatura del pozzo sino alla profondità voluta, si ritira il battitore ed i tondi di legno (fig. 11), abbandonando il tappo di cemento nel suolo. Si eseguisce una prima colatura di cemento e si continua l'operazione come nei casi precedenti (figg. 11 e 12). Il tappo abbandonato nel suolo rimarrà bloccato fra l'impianto di cemento formandone un corpo unico.

Lo scopo che si realizza con l'abbandono del tappo è di impedire l'introduzione dell'acqua nell'incamiciatura del pozzo, durante il ritiro del puntale, come nei sistemi A e B, nonchè la cementazione della prima carica di cemento. È preferito quindi per i terreni alluvionali o nei suoni acquiferi.

Descrizione della confezione di un piuolo Franki, secondo il sistema D. — Le tubazioni sono piazzate e mantenute verticali, come nei sistemi precedenti (fig. 13).

Si procede all'infossamento della prima camera del pozzo, nel modo descritto per il sistema A; dopo aver ritirato il puntale, si colloca, nell'interno della tubazione, un terzo tubo e, in questo, un grosso palo in legno o in cemento, preparato precedentemente. Questo palo ha un diametro leggermente inferiore al diametro interno del tubo estremo ed alla sua testata presenta un restringimento; fra lo spazio di

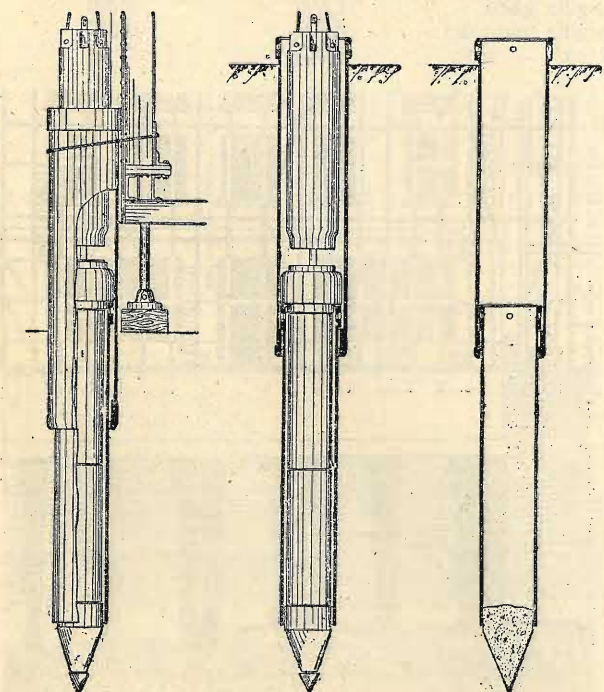


Fig. 9. — Fasi della confezione del piuolo secondo il sistema B.

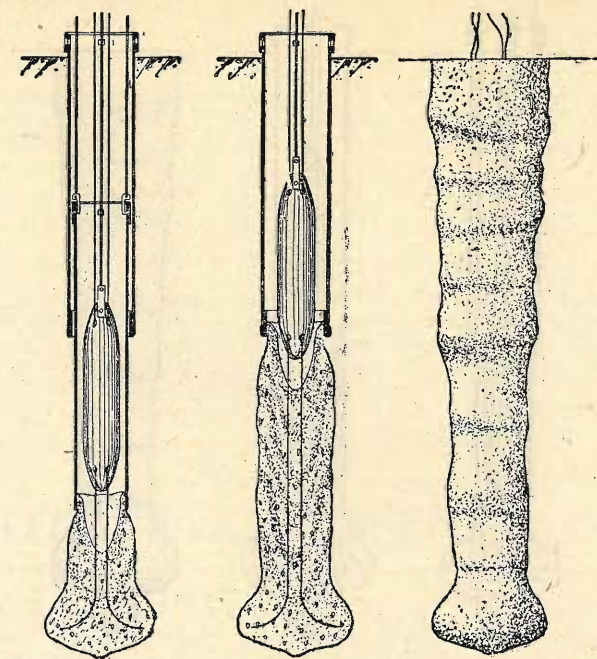


Fig. 10. — Fasi della confezione del piuolo secondo il sistema B.

questo restringimento ed il tubo, viene versato del cemento fino.

Dopo di ciò si introduce, al disopra del palo, il pezzo di legno sormontato dalla cuffia, come nel sistema C. L'azione del battitore avrà per effetto di affondare il palo, con l'interposizione del pezzo di legno e la cuffia, simultaneamente all'infossamento dei tubi. La piccola parte di cemento, imprigionata nel tubo, costituisce un ostacolo al passaggio dell'acqua e del fango, nell'interno della tubazione.

Raggiunta la profondità voluta, si ritira il pezzo di legno e la cuffia, iniziando l'operazione di gettata dell'impasto di cemento, come descritto nel sistema C (fig. 14). Anche in questo caso il grosso palo è incastrato alla base del piuolo.

Tale sistema viene usato nei terreni molto acquiferi, melmosi, ecc., e dove il suolo consistente si trova a grandi profondità.

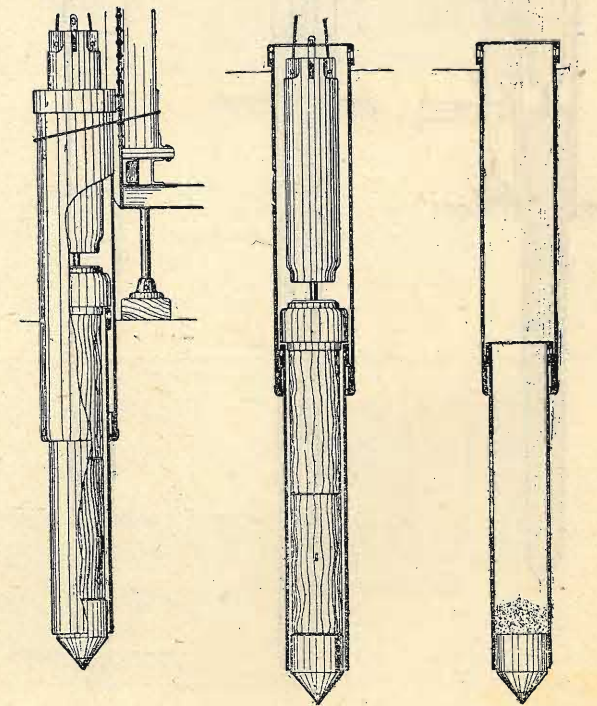


Fig. 11. — Fasi della confezione del piuolo secondo il sistema C.

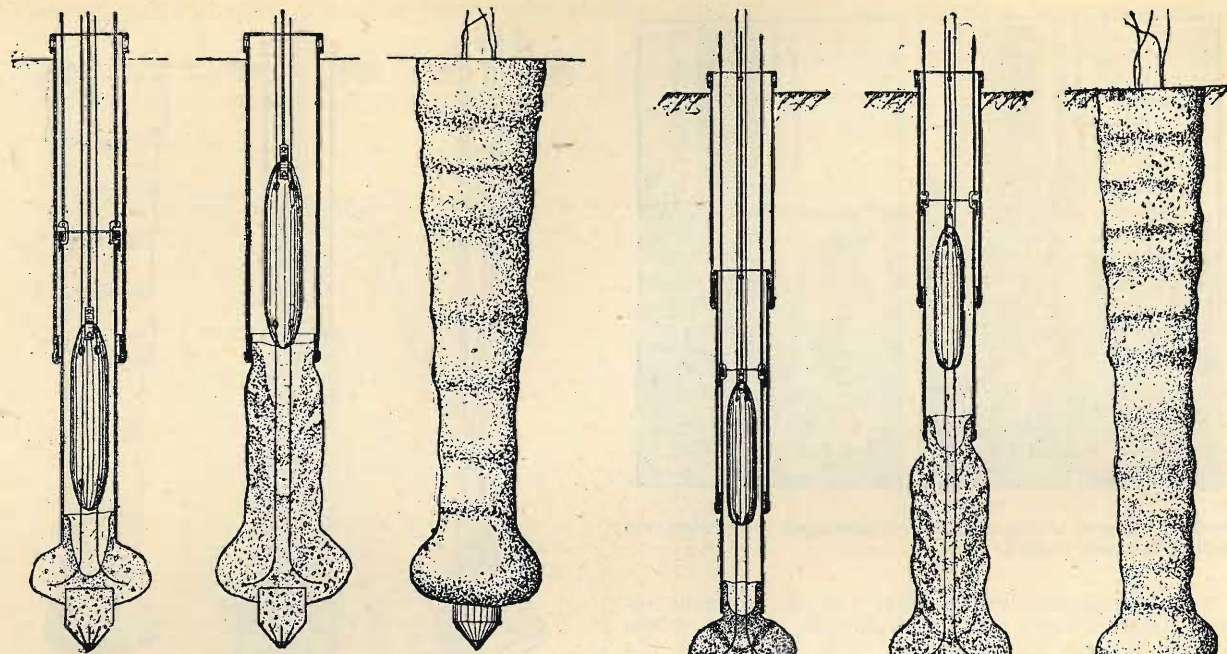


Fig. 12. — Fasi della confezione del piuolo secondo il sistema C.

La fig. 15 rappresenta una casa in costruzione su fondazioni a piuoli Franki e la loro disposizione.

Crediamo opportuno chiudere questi appunti, sottoponendo un esempio di calcolo, per la confezione di un piuolo Franki.

Nel nostro caso il piuolo dovrà discendere in media a 14 metri di profondità ed attraversare uno strato di riporto di terra di 7 metri, più 3 metri di ghiaia, 3 metri di argilla gialla ed 1 metro di argilla immatura, per appoggiarsi. Infine sopra un suolo di buona rena.

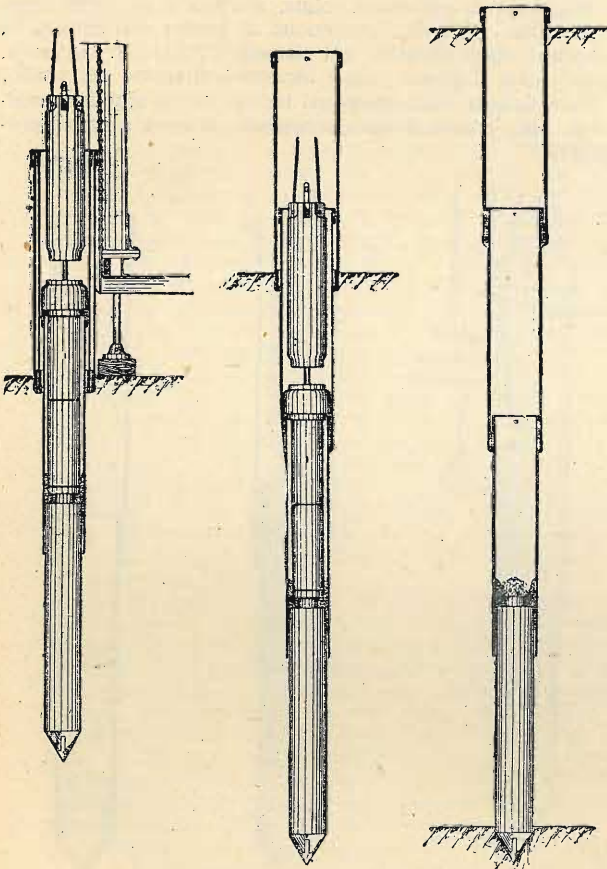


Fig. 13. — Fasi della confezione del piuolo secondo il sistema D.

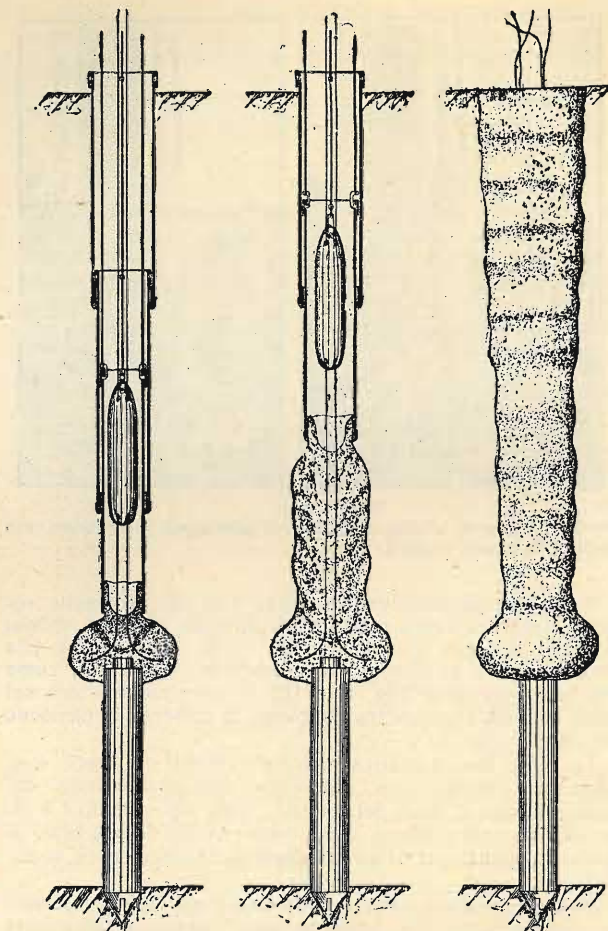


Fig. 14. — Fasi della confezione del piuolo secondo il sistema D.

Questo terreno può resistere :

	alla compressione	allo sfregamento
	kg.	kg.
riporto di terra	1,000	0,400
ghiaia	1,200	0,300
argilla gialla	1,600	0,400
argilla immatura	0,800	0,200
rena	4,000	

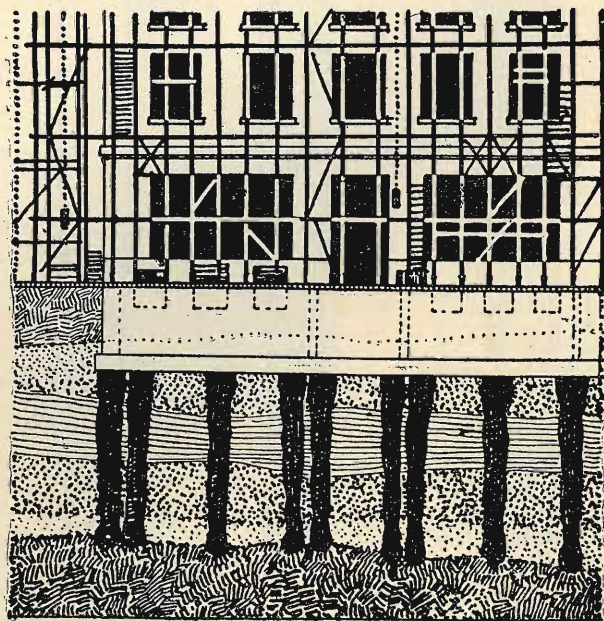


Fig. 15. — Stabile in costruzione su piuolo Franki.

In queste condizioni, si devono adoperare tubi di 600 mm. di diametro, la cui superficie di base è di 2827 cmq.; il piuolo porterà per la sua base :

$$\text{Kg. } 4 \times 2827 = \text{Kg. } 11.308.$$

Attraversando lo strato di 7 metri di riporto di terra, il piuolo di 600 mm. di diametro e di una superficie di attrito di 18850 cmq. per metro di penetrazione, porterà :

$$18850 \times 700 \times 0,400 = \text{Kg. } 52.780$$

Nello strato di ghiaia di 3 metri lavorando a 0,300 kg. allo sfregamento, i tubi non avendo più di 500 mm. di diametro, la superficie di attrito sarà diminuita a 15700 cmq. ed il piuolo porterà :

$$15700 \times 0,300 \times 300 = \text{kg. } 14.130$$

Nello strato di 3 metri di argilla gialla, lavorando a 0,400 kg. per cmq. allo sfregamento, i tubi non avranno più di 400 mm. di diametro e la superficie di attrito per metro

di penetrazione sarà di 12560 cmq. In queste condizioni il piuolo porterà :

$$12560 \times 0,100 \times 3 = \text{kg. } 15.070.$$

Infine il piuolo attraversa 1 metro di argilla immatura e potendo lavorare a 0,200 kg. per cmq. allo sfregamento ed essendo il diametro del tubo di 400 mm., il piuolo porterà :

$$12500 \times 1 \times 0,200 = \text{kg. } 2.512$$

Il piuolo porterà dunque in totale :

$$11.308 + 52.780 + 14.130 + 15070 + 2.512 = \text{kg. } 95.500$$

Ora, dopo un esperimento effettuato, un piuolo di questa specie ha potuto sopportare, senza sprofondamento apprezzabile, un carico di 473 tonnellate e cioè un carico cinque volte superiore a quello previsto. Ciò costituisce un coefficiente di sicurezza della massima garanzia.

FERNANDO BARBACINI.

AUTOMOTRICE CON MOTORE AD ESSENZA

Dove si renda troppo costoso l'impiego dell'energia elettrica, per la distanza delle centrali o la mancanza sul posto del fattore essenziale per lo sviluppo dell'energia stessa, a rendere più sollecito il traffico si sono costruite linee ferroviarie adottando vetture motrici con motori a combustione interna.

di riserva, scorta di combustibile (benzina, benzolo e simili) tutto ben disposto e assicurato all'intelaiatura in ferro della motrice.

Nella fig. 2 è appunto illustrata la suddetta intelaiatura, con il motore in A, Radiatore in B, Cambio di velocità in C, Meccanismo per l'inversione di marcia in D, Custodia de-

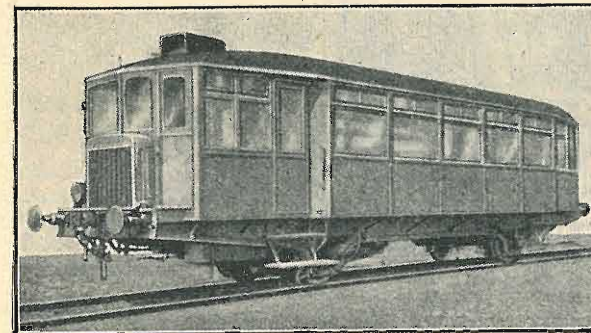


Fig. 1. — Automotrice. Aspetto esteriore.

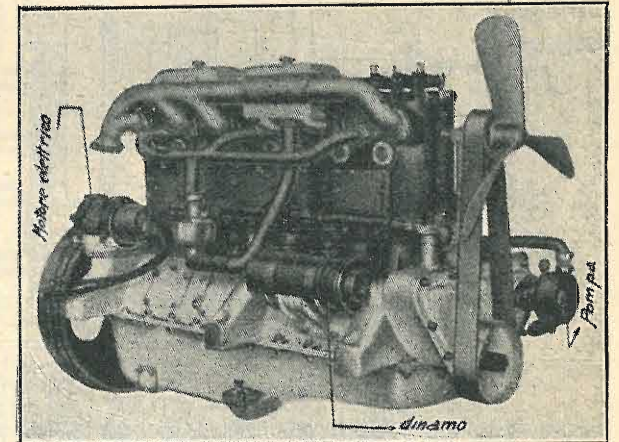


Fig. 3. — Motore con dinamo e motorino elettrico per l'avviamento.

Come si presenta un tipo di queste automotrici, lo si può osservare nella fig. 1.

Esse possono portare uno o due motori applicati all'estremità della vettura stessa, a seconda della potenza che si desidera.

In ambo i casi il comando dei motori si può effettuare indifferentemente dall'una e dall'altra estremità da un solo manovratore.

Una sola vettura porta con sé, oltre al motore, tutto il necessario al suo funzionamento, e cioè : generatore di energia elettrica per l'illuminazione, batteria di accumulatori

gli ingranaggi per la trasmissione del movimento alle ruote in E, Recipiente per il combustibile in F, Batteria di accumulatori in G, Meccanismo di comando in H.

Il motore, illustrato dalla fig. 3, è un comune motore a benzina a quattro tempi capace di raggiungere la velocità di 400 giri al minuto. Esso ha sei cilindri disposti vertical-

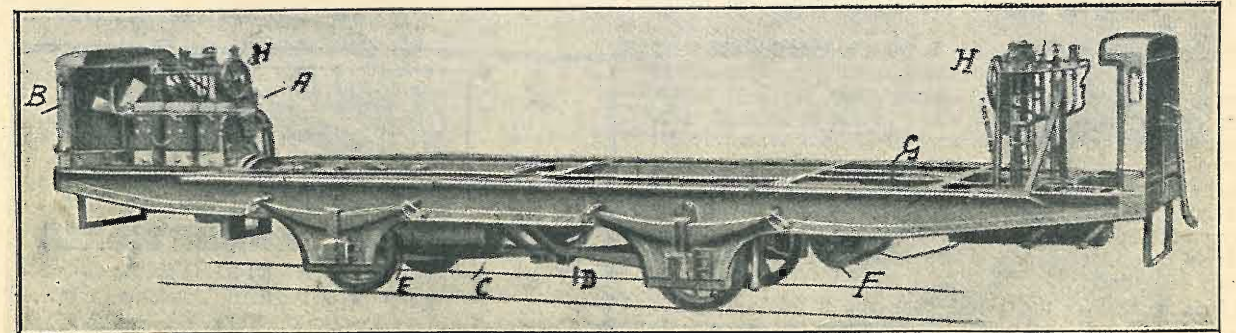


Fig. 2. — Intelaiatura in ferro col motore, meccanismi e accessori inerenti.

mente, in due gruppi di tre, munito di carburatori Pallas e magnete Bosch ad alta tensione con regolatore di tensione.

La miscela di benzina ed aria necessaria al funzionamento del motore, preventivamente riscaldata in apposito serbatoio (lambito esternamente dai gas di scarico) viene aspirata nei cilindri dal movimento di discesa dei pistoni.

Ad ovviare l'inconveniente delle alte temperature, viene eseguito un accurato raffreddamento ad acqua, fatta circolare in tre camicie metalliche disposte concentricamente all'esterno dei cilindri.

L'avviamento del motore viene eseguito elettricamente a mezzo di un motorino a corrente continua il quale ha nell'estremità del suo albero un pignoncino che può essere ingranato con un ingranaggio di diametro maggiore calettato sull'albero principale del motore.

Ad avviamento avvenuto, e quando il motore ha raggiunto

tono il moto dall'albero principale Mw a quello comandato N , con quattro velocità differenti.

L'inversione di marcia viene eseguita dopo il meccanismo per il cambio di velocità; e da qui il movimento alle ruote della vettura viene trasmesso con una coppia di ingranaggi conici.

Tutto l'insieme del motore è accuratamente protetto dall'ingresso della polvere e dall'umidità atmosferica.

Ad evitare il logorio dei cerchioni dovuto all'attrito per il frenamento della vettura la descritta automotrice ha dei dischi metallici ricambiabili fissati sugli alberi delle ruote, sui quali agiscono i ceppi del freno che possono essere comandati tanto a mano, quanto ad aria compressa.

Data la perfetta costruzione di questi motori, non si ha la necessità di un perfetto fissaggio né dell'impiego di silenziatori essendo il motore silenziosissimo per se stesso.

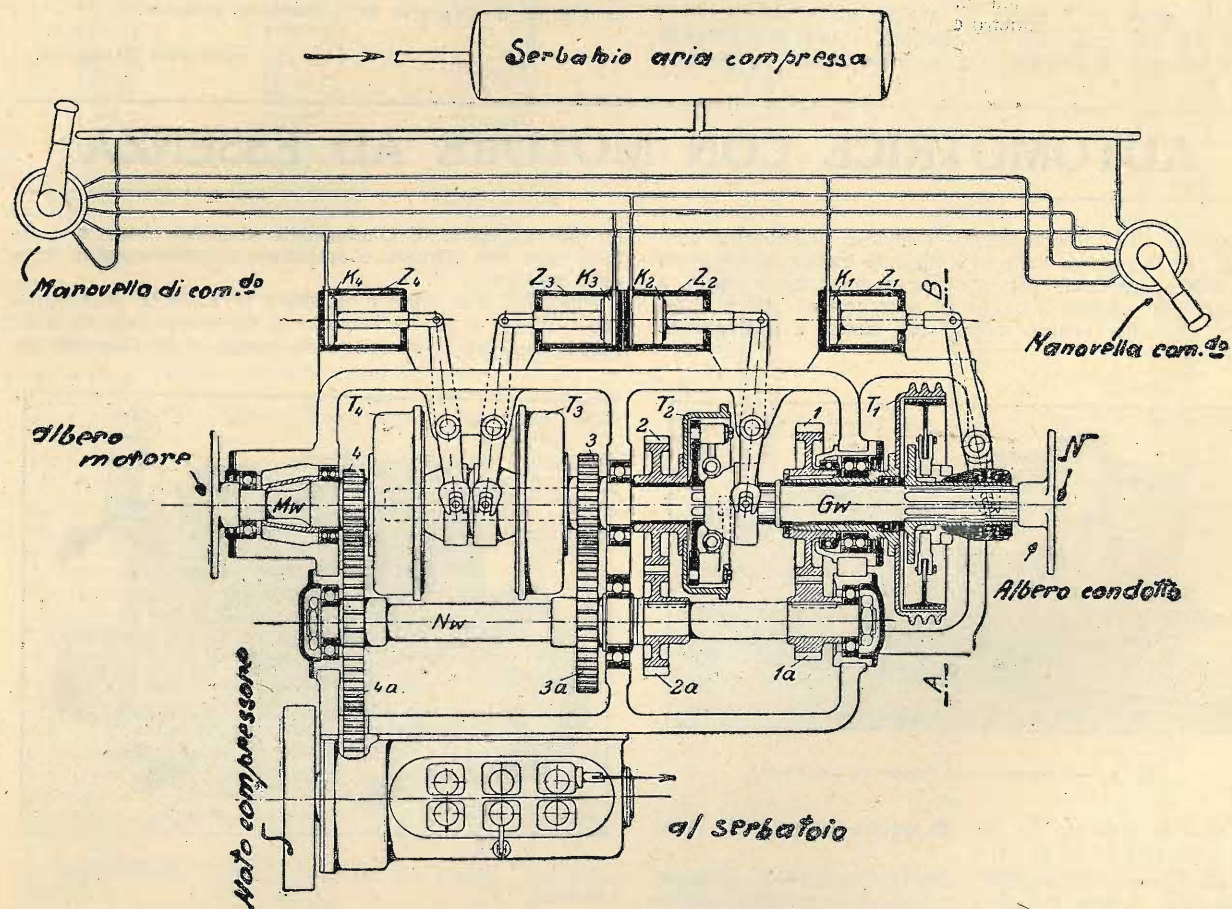


Fig. 4. — Schema del cambio di velocità con comandi pneumatici (ad aria compressa).

la velocità normale di funzionamento, si può procedere al movimento della vettura e del treno ad essa agganziato.

La corrente elettrica necessaria al funzionamento del motorino e all'illuminazione della vettura, viene fornita da una dinamo che ha per riserva una batteria di accumulatori. Motorino e dinamo vengono fissati sui fianchi del carter (v. fig. 3).

L'automotrice può marciare a quattro velocità differenti (8, 15, 26, 40 Km. ora), mediante quattro cambiamenti di velocità comandati pneumaticamente (vedi fig. 4). L'aria compressa all'uso necessaria viene fornita da un moto compressore che riceve il movimento dall'albero principale dal motore Mw , mediante due ingranaggi cilindrici 4 e 4a, e raccolta in un serbatoio dal quale per appositi condotti comandati indifferentemente da due manovelle (poste rispettivamente alle due estremità della vettura con gli altri apparecchi di comando) può venire immessa successivamente in uno dei cilindri Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 .

L'aria compressa qui giunta costringe il relativo pistone (K_1, K_2, K_3, K_4) al movimento di traslazione manovrando la rispettiva frizione elastica (T_4, T_3, T_2, T_1) che a mezzo degli ingranaggi 4a 3a 2a 1a opportunamente accoppiati, trasmet-

tono il moto dall'albero principale Mw a quello comandato N , con quattro velocità differenti.

Automotrici del genere sono state costruite da Ditte italiane ed estere e applicate su linee ferroviarie interurbane con esito soddisfacente.

ALFREDO MARCHETTI.



LA PENNA DI GRANDE MARCA
CATALOGO A RICHIESTA
In vendita nelle migliori Cartolerie
Concessionari: Ing. E. Webber & C.
Via Petrarca, 24 - MILANO (17)

UNA MACCHINA DA GHIACCIO PER FAMIGLIA

Crediamo fare cosa utile ai nostri lettori parlare, in questi giorni di calore estivo, delle piccole macchinette uso casalingo, che sono avviate nell'ambito del commercio non ancora eccessivamente noto; e riteniamo doveroso e pratico dare di qualcuna di esse che, a nostro parere di tecnici conoscitori della materia più ci sembra veramente rispondente alle esigenze, tutte quelle delucidazioni che valgono non solo a fare conoscere la macchina nelle sue parti specifiche, ma ancora a dare del suo funzionamento la razionale e logica spiegazione.

Una macchina che deve andare per il pubblico e sia quindi possibile esser messa in funzione dallo studioso, dalla madre di famiglia buona massaia che a tutto pone la sua attività, e vada pure alla persona di servizio alla quale poco importa quale si sia la base fisica su cui l'apparecchio funziona e perciò non potrà sapere che ciò che esattamente la può interessare nel solo ambito della sua opera umile e faticosa: una macchina siffatta dicevamo non può essere che assolutamente semplice ed innocua, o per lo meno ha bisogno di quel poco di cura per cui non si renda difficile il suo modo di funzionare.

Inoltre una macchina deve poter andare senza forza motrice perchè allarghi il campo della sua applicazione, in quanto non è possibile che ovunque e dappertutto si trovi l'energia elettrica, nè è ammissibile che là dove si trovi l'energia essa possa essere applicata in tutte le case senza dover incorrere a forti spese, a eccessivi pagamenti per tasse di esercizio, e ad oneri quasi sempre vessatori delle Case fornenti l'energia elettrica. Quindi è logico che altra cura è quella di divulgare tipi di macchinette che vadano senza forza motrice elettrica od altra di carattere meccanico, bensì quella minima manuale ed in specie quella fornita dalla esigua forza di una bambina. Che se poi per determinate esigenze o comodità si possa disporre di forza meccanica, lo sforzo necessario è di ben poco costo, perchè occorre un massimo (per il tipo di macchinetta di cui oggi in special modo ci interesseremo) di un ottavo di cavallo vapore.

Premesso quanto sopra, vediamo subito a chi può essere utile una piccola macchina che possa fare piccole quantità di ghiaccio, o possa permettere la formazione di piccole quantità di creme, di sorbetti, raffreddare dei liquidi fini, dare delle acque fresche, ecc.

Ne potrà evidentemente fruire la famiglia per fare pochi chili di ghiaccio al giorno o per preparare il gelato nelle feste e nelle sere di riunione con gli amici. Ne avrà bisogno il piccolo ed il grande ristorante per tenere in fresco le frutta, preparare creme gelate, vini freddi, la Champagne, avere del ghiaccio per i piccoli usi di cucina. Ne avrà bisogno chiunque va in campagna ed è distante dai centri urbani ove si fa e si vende il ghiaccio, per non restare schiavo dei trasporti aleatori e non sempre economici del ghiaccio nelle giornate di forte calore, o in quelle non meno frequenti in cui la vicina fabbrica ebbe un arresto al motore. Ne avrà bisogno il piccolo caffè di paese là dove la poca quantità di abitanti non permette la installazione di una redditizia fabbrica grande, e quindi può avere il ghiaccio e può preparare ai suoi avventori il gelato e le creme nei giorni di sagra e di mercato. Ne avrà bisogno l'ospedale piccolo, il canatorio, il collegio, gli educandati, gli istituti dove si agglomera gente in campagna o in piccoli centri urbani ove l'approvvigionamento del ghiaccio riesce difficile e non sicuro.

Inoltre a tutti coloro che vogliono avere la possibilità di crearsi il comodo di fare da sé e non essere assoggettati alla fornitura aleatoria ed in special modo a quella fatta mediante la neve che è portata dai monti, raccolta dai contadini senza nessuna giusta garanzia di igiene (?) che in più luoghi (come è stato luminosamente dimostrato da illustri igienisti, e durante la vita quotidiana) le malattie infettive e parecchi dei morbi che affliggono i mortali, quale specialmente il tifo, hanno appunto origine dalla ingestione di acque raffreddate mediante la neve naturale presa nelle montagne o nelle fosse apposite, e venduta poi senza nessuna cura. È logico che tale neve debba essere pericolosa quando si pensi che essa è allo scoperto, là dove hanno potuto deporre gli escrementi gli uccelli e gli animali non escluso l'uomo; vi si è potuto anche sputare portando tutti i germi della tisi e di altre terribili malattie. Nè a questo proposito vi è da obiettare quando erroneamente si dice che il freddo

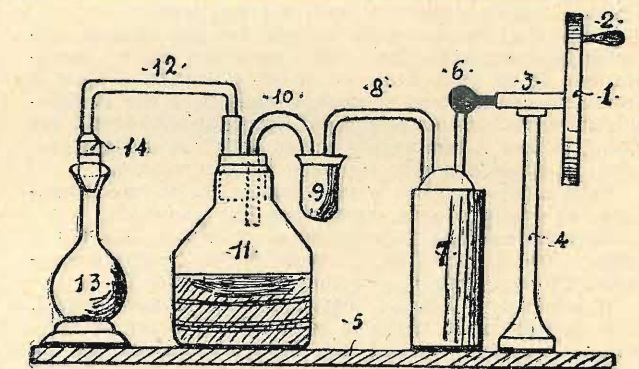
è sano e quindi gli eventuali germi patogeni che si sono depositati per una ragione qualsiasi, sulla neve possano per la bassa temperatura di questa trovare la morte. Ciò è un gravissimo errore, in quanto i germi patogeni, e non tutti, ma parte di essi, muoiono solo in ambienti freddi ma secchi; e la superficie e l'interno della massa di neve è invece un ambiente umido che facilita enormemente lo sviluppo dei germi dannosi all'uomo. Ecco perchè non ci stancheremo mai di raccomandare che anche il freddo è sano solo quando esso è secco e non umido.

Chiarito quanto sopra, diciamo che non si è voluto fare una dissertazione fuori di posto ma pensiamo invece che abbiamo fatto bene parlarne, appunto perchè nella grande massa del popolo le idee sulla sua igiene sono pochissimo note, e necessita perciò richiamarla di tanto in tanto alla sua realtà. Veniamo ora al vivo della nostra questione ed entriamo senz'altro in argomento.

Annettiamo alla trattazione una vignetta e seguiamo per il momento la sua parte puramente meccanica.

In 1 è rappresentata una ruota la quale è munita di una manovella 2 e dall'altra parte è munita di un robusto asse 3. Questo asse è sostenuto da un cilindro verticale 4 il quale è fissato solidamente ad una base triangolare 5, che mediante delle viti, generalmente in numero di tre, è fissata ad una base di sostegno o ad un tavolo qualunque che regge tutto il meccanismo.

Dall'asse si parte, calettandosi in esso una piccola biella 6. La biella muove un pistone che fa parte di tutto il cilindro 7, che forma nel suo insieme un corpo di pompa. Dalla pompa



si distacca un tubo di caucciù 8, che arriva a un piccolo recipiente di vetro 9 detto epuratore, e vi è trattenuto mediante un turacciolo pure di caucciù. Dall'epuratore si distacca un altro piccolo tubo in metallo 10; esso arriva, e si prolunga in un grosso recipiente (entro il quale è posto dell'acido solforico) ed attraverso un grosso tappo pure in caucciù. Dal recipiente II messo in apposita custodia e ben protetto, si distacca un grosso tubo 12 il quale è in metallo e congiunge il vaso II ad una caraffa 13, mentre l'arrivo è fatto mediante un tappo pure in caucciù e detto tappo alimentare, 14.

Vediamo l'impiego dell'apparecchio.

Ammesso che a mezzo della manovella noi diamo un moto di rotazione alla ruota, questa, a mezzo della sua biella e manovella alza ed abbassa il pistone nel corpo di pompa. Se in una delle due corse della pompa e cioè in quella aspirante poi, con un mezzo qualunque, evitiamo l'aspirazione dal di fuori, è chiaro che essa si dovrà fare nell'interno del sistema dell'apparecchio, cioè ad ogni colpo di aspirazione noi avremo una chiamata di aria dall'interno della macchinetta, cioè a poco noi pratichiamo il vuoto.

Diminuendo quindi la quantità d'aria nell'interno noi avremo diminuito la pressione atmosferica e ciò provoca l'ebollizione dell'acqua.

È questo un fenomeno fisico che tutti i trattati di fisica elementare rilevano. Avviene cioè che il liquido cui viene meno la pressione dell'aria sullo strato soprastante, sprigiona violentemente le proprie molecole, ed il liquido sembra entri in ebollizione. Continuando a diminuire la pressione per l'aspirazione che noi pratichiamo a mezzo del corpo di pompa, allora interviene un altro fenomeno fisico dovuto al passaggio di un liquido allo stato fluido gassoso. In tale passaggio la trasformazione di stato fisico avviene con assorbimento di calore, cioè il liquido cede a parte delle sue

molecole che si gassificano del calore e quindi, abbassandosi la temperatura del liquido, questo arriva al punto di trasformarsi in una massa fredda. Continuando a diminuire la pressione, a mezzo della pompa, la massa fredda arriva a condensarsi e il ghiaccio così formato si indurisce tanto più quanto maggiore è la durata della aspirazione da parte della pompa.

Ecco dunque il modo pratico con cui avviene la formazione del ghiaccio e di conseguenza la possibilità dell'ottenimento di temperature non eccessivamente basse ma sufficienti per avere i comuni sorbetti ed i liquidi raffreddati.

Premesso quanto sopra, vediamo come manualmente si opera nella nostra piccola macchina onde ottenere il raffreddamento e la congelazione dell'acqua.

Si comincia col mettere dell'olio nel corpo di pompa, che ne contiene un ottavo di litro, ed usando la qualità adoperata per le automobili, cioè spesso e molto spesso.

Per introdurre l'olio nella pompa bisogna disunire il tubo in caucciù 8, avendo cura di tenere il pistone della pompa nella posizione più bassa; fare rimontare in seguito il pistone girando lentamente il volano I a mezzo della manovella 2 e versare contemporaneamente dell'olio a mano a mano che il pistone lo assorbe nel corpo di pompa. Continuare in tal modo per due o tre giri almeno, avendo cura di otturare col dito l'orificio del tubo in caucciù 8 ogni volta che il pistone discende. In tal modo trovandosi la *pompa riempita di olio* si rimettono a posto il tubo 8 e l'altro 10.

Si passa quindi a riempire il recipiente II con dell'acido solforico. Per fare ciò bisogna operare come segue:

Separare ancora il tubo 8 dal tubo 10; separare il turacciolo grande della bottiglia II e per ciò occorre staccare le due molle che fissano il tappo alla bottiglia II e liberare i gancetti delle molle stesse. In tal modo il recipiente II è libero di essere trasportato fuori del suo seggio.

Fatto ciò si versano nella bottiglia due litri di acido solforico del commercio, che è posto in vendita con la concentrazione di 66 gradi *Beaume*; quindi si rimette a posto il turacciolo che abbiamo spostato, avendo cura che la bottiglia sia ermeticamente tappata; si rimette il recipiente a suo posto, si fissa il turacciolo a mezzo delle sue molle e gancetti; si riunisce il tubo metallico 10 al turacciolo.

Nella caraffa 13 viene posto il liquido che si vuol raffreddare, ad esempio acqua, versandone 250 grammi.

Fatto ciò iniziamo l'operazione assicurandoci che tutti i tappi si trovino messi bene a posto e che il tappo alimentatore 14 serri bene la svasatura della bottiglia 13.

Si comincia a pompare lentamente con la mano destra, cioè girando con la destra la manovella 2, e con la mano sinistra facendo pressione sul tappo alimentatore 14 durante i primi dieci giri del volano I. Con tale pressione noi obblighiamo il tappo a fare la prima aderenza colla svasatura della bottiglia 13, in modo che l'aria non entri dall'esterno; quando poi dopo alcuni giri, alcun poco di aspirazione si sarà praticata nell'interno di tutto il sistema, allora la stessa aria esterna comprimerà il tappo sulla sua sede.

Si aumenta quindi subito dopo la velocità di rotazione, ma in modo tale da non sorpassare ottanta o cento giri al minuto primo. Per raggiungere tale velocità basta provare poche volte controllando con l'orologio alla mano. Meglio in principio girare poco, ed a poco per volta acquistare con l'occhio la sensazione di fare girare il volano alla giusta velocità.

In tal modo in un solo minuto *l'acqua contenuta nella caraffa è trasformata in ghiaccio.*

Per quanto abbiamo detto si avvera questo:

La pompa comincia ad aspirare l'aria che è nella caraffa; e poichè non è possibile che altra aria venga richiamata dall'esterno perchè tutti i giunti sono sicuramente aderenti con le loro sedi; l'aria aspirata dalla caraffa 13 attraverso il turacciolo 14 e il tubo 12, entra nella bottiglia II ove trovasi dell'acido solforico. L'acido solforico è fortemente idroscopico, cioè assorbe l'umidità e quindi assorbe tutte quelle minute goccioline di acqua che eventualmente può trascinare con sé. In tal modo l'aria lascia la sua umidità nella bottiglia II e passa nel corpo di pompa completamente secca. Attraversa però nella sua corsa l'epuratore ove abbandona quella eventuale impurità od umidità che per avventura trattenesse ancora, e finalmente entra nel corpo di pompa ed è espulsa nel moto di compressione del pistone.

Perdurando la rotazione abbiamo detto che la mancanza di pressione nella caraffa porta alla ebullizione apparente della massa di acqua, la quale si solidifica rapidamente.

Se noi volessimo ottenere altre quantità di ghiaccio allora si aggiungano altri 250 grammi di liquido al precedente, e

dopo che il primo si è solidificato. Per fare ciò occorre aprire la caraffa e si pratica allora una leggera pressione sul tappo 14. Per effetto di ciò la bottiglia viene facilmente liberata e può ricevere altra immissione di acqua. Quindi si rimette a posto la caraffa, si chiude col tappo alimentatore e si ricomincia a rotare il volano come prima.

Ecco dunque il grande vantaggio della macchinetta, la quale, in tempo assolutamente minimo, è capace di fornire una discreta quantità di ghiaccio.

L'acido solforico è chiaro che dopo un certo tempo ha subito una certa diluizione; ed allora bisogna sostituirlo. In generale si nota che il liquido nell'interno della bottiglia II aumenta di volume; e ciò significa che si è appropriato dell'acqua. Si ha in pratica che dopo settanta operazioni cadauna producente 250 grammi di ghiaccio, cioè 15 chili, bisogna cambiare la carica dell'acido solforico, che è di due litri.

Occorre fare attenzione che quando si vuole levare la caraffa, bisogna levarla come abbiamo detto, e non fare mai l'innalzamento della caraffa sopra la bottiglia dell'acido solforico, ad evitare che del liquido passi dalla caraffa all'acido; perchè allora si avrebbe un forte sviluppo di calore pericoloso. Ma, con un po' di cura tutto il funzionamento non ha nulla nè di difficile nè di pericoloso.

Può talvolta necessitare l'ottenimento di un blocco di ghiaccio o di fare un discreto quantitativo di creme, o solamente produrre del ghiaccio per poi poterlo rompere e poscia mescolarlo col sale e potere raffreddare bibite, o impiegarlo nelle comuni gelatiere. Per tale scopo la macchina è provvista in più di un secchio con coperchio speciale, tenuto ben aderente al recipiente e con due fori entro cui passano due tubi. Uno di essi mette in comunicazione la bottiglia dell'acido solforico col secchio e l'altro mette in comunicazione il secchio con un recipiente entro cui si pone il liquido, nella quantità che si vuole congelare.

Funzionando la macchina, per effetto dell'aspirazione, il liquido dal recipiente viene aspirato e trabocca entro il secchio ove si congela.

In tal modo basta fare agire la pompa per 7 od 8 minuti per avere 500 grammi di ghiaccio.

Per ritirare il secchio fare pressione sull'estremità del tubo in caucciù che lo rilega alla bottiglia dell'acido, come per la caraffa.

Per rinfrescare le vivande, il burro, il latte, le carni, ecc. si utilizza il secchio a ghiaccio. Al ghiaccio ottenuto che si rompe, si aggiunge del sale di cucina; gli alimenti suddetti sono allora posti nel secchio che si richiude per mezzo del suo coperchio, di cui si ha cura di otturare l'orificio.

Per ghiacciare le creme, se esse sono troppo liquide per potere travasare il tappo alimentatore, allora operare come si è detto per ottenere un blocco di ghiaccio nel secchio. Se le creme sono troppo dense per passare dal tappo alimentatore, si opererà la congelazione della crema versando le une dopo le altre delle piccole quantità di crema nel secchio; e ghiacciare successivamente per strati sovrapposti. Servire in seguito la crema con un cucchiaino da sorbetti. In tal modo si può ottenere un litro di crema ogni quindici minuti; cioè da tre a quattro litri ogni ora.

Per utilizzare una sorbetteria si può solo ottenere il ghiaccio, poi questo si spezza e si unisce con una quantità di sale comune pari ad una metà del suo peso. La sorbetteria si pone in mezzo a questa miscela.

Per raffreddare i liquidi, vini, champagne, ecc., ci si servirà del secchio e vi si porrà dentro la bottiglia dei liquidi suddetti, immersa in una miscela di ghiaccio e sale, come detto sopra.

Ecco per sommi capi la praticità delle applicazioni di questa piccola macchina da un pezzo brevettata e che da pochissimi mesi fece il suo ingresso in Italia; ed alla quale macchinetta certamente non mancherà tutta quella larga espansione che ben a ragione ha meritato all'estero, per la sua enorme praticità che la rende adatta ad una grandiosa maggioranza della popolazione.

Se dovessero necessitare schiarimenti di produzione, costo e vendita, rivolgersi all'ing. Antonio Marino, via Torrione a Reggio Calabria.

Applicazione con motore.

Lo stesso tipo di macchinetta può funzionare con l'applicazione di un motorino che è un vero gingillo; esso sviluppa solo un ottavo di cavallo-vapore e si ha per tutte le caratteristiche della corrente elettrica. La velocità di marcia non sorpassa gli 80 a 100 giri al minuto primo; esso motore è montato accanto al volano ed il moto è trasmesso a mezzo di sottili cinghie.

Ing. ANTONIO MARINO.

LA SCIENZA PER TUTTI

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

PREZZI D'ABBONAMENTO

Regno e Colonie: ANNO L. 35. SEMESTRE L. 18. TRIMESTRE L. 9. — Estero: ANNO Fr. 45. SEMESTRE Fr. 23. TRIMESTRE Fr. 12.

Un numero separato: nel Regno e Colonie L. 1,50 — Estero Fr. 2

Anno XXXI. - N. 17.

1 Settembre 1924.

LA VITA CEREBRALE DEGLI INSETTI

Se gli animali abbiano un pensiero, una coscienza, una forma od un abbozzo qualsiasi di vita psicologica che coordini le loro sensazioni e le loro reazioni attraverso il filtro di un lavoro cerebrale cosciente, è stato sempre un problema che ha incuriositi gli uomini, tanto maggiormente quanto più essi vivevano vicini alla natura. Il problema è tutt'ora complesso ed oscuro, specialmente quando dai vertebrati superiori si scenda a considerare la vita degli animali invertebrati, la quale è tanto spesso ricca di manifestazioni la cui complessità e la cui precisione di armonico adattamento con le condizioni e le necessità dell'ambiente lasciano il naturalista meravigliato e perplesso davanti alla ricerca di una interpretazione.

Gli insetti in particolar modo, sia per l'alto grado della loro organizzazione corporea, in cui gli organi di senso, talora di funzioni inesprimibili, abbondano, sia per la perfezione di taluni aspetti della loro vita

tuna impostazione — la soluzione non può essere raggiunta che attraverso il chiarimento di due questioni preliminari: lo studio della funzionalità dei mezzi sensoriali a disposizione dell'insetto e lo studio dei suoi dispositivi muscolari e delle relative innervazioni: vie che permettono e condizionano la traduzione in atti degli impulsi dinamogeni provenienti dal sensorio.

Già da parecchio tempo la vita sensoria degli insetti è stata sottoposta al cimento sperimentale, ma



Fig. 1. — Fotografia (molto ingrandita) del capo e del torace di una blatta (*Periplaneta orientalis*), dissezionati, che mostrano in ganglio sottoesofageo, il 1° ganglio toracico e le commisure che li uniscono (*orig.*).

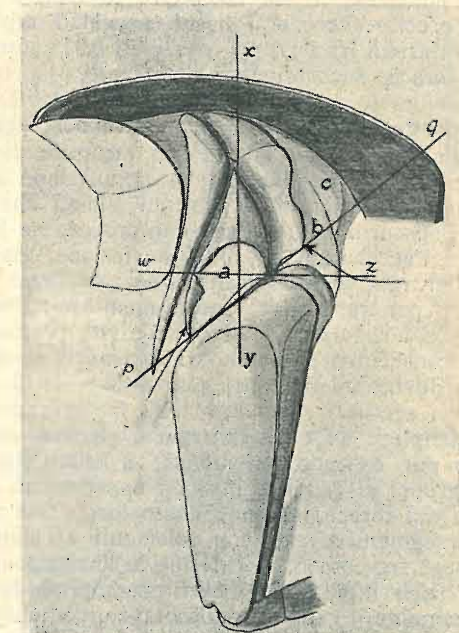


Fig. 2. — Articolazione dell'anca di una blatta al torace, per mostrare i pezzi accessori di cui consta l'articolazione e gli assi *p-q*, *w-z*, *x-y*, intorno ai quali si effettuano le rotazioni delle quali si compone il movimento dell'arto (*orig.*).

sociale, sia per la complicata precisione delle loro attività di ogni genere, sono sempre stati i principali protagonisti di queste ricerche zoopsicologiche, nelle quali solo in tempi moderni nuovi concetti e nuovi metodi di indagine hanno cominciato a portare un poco di luce.

Ma la questione è complessa assai e richiede che siano chiariti in precedenza molti altri problemi preparatori, per così dire, inerenti al funzionamento degli organi sensori, raccoglitori degli stimoli ed al meccanismo delle attività che si svolgono nel sistema nervoso degli insetti, che è tanto complesso.

Se il problema della psicologia degli insetti è risolvibile — ed esso lo è solamente per una sua oppor-

— salve poche eccezioni — i procedimenti seguiti in tali ricerche potrebbero essere indicati come quelli di una fisiologia globale dello stimolo, indirizzo di ricerche cui non è stata estranea la loebiana teoria dei tropismi. I risultati di tali esperienze, benchè rispondenti a fatti positivi, non costituiscono che una prima approssimazione al problema del come l'insetto individuo reagisca allo stimolo, si da locomoversi in uno od in altro senso: non sono ancora una fisiologia del sistema nervoso. L'osservatore, constatato che egli abbia che un insetto, posto in un campo di azioni stimolanti, dopo alcun tempo ne abbia raggiunta la sorgente o se ne sia allontanato, ha il diritto di chiedersi che sia avvenuto nel frattempo e quali siano le

più immediate ragioni per cui l'insetto ha iniziato, proseguito e compiuto il suo spostamento. Qui si cela il problema più propriamente fisiologico, come quello che per essere risolto implica la conoscenza del modo con cui il sensorio percepisce lo stimolo, il sistema nervoso lo trasmette ai gruppi muscolari e questi estrinsecano il loro lavoro compatibilmente con la loro innervazione e morfologia e con la morfologia delle stesse parti mobili cui si inseriscono.

Nè questo è compito che abbia interesse ristretto al mondo degli insetti e che con esso si esaurisca. È anzi nostra opinione che il conoscere profondamente la funzionalità del sistema nervoso negli insetti possa servire a chiarire più punti della sua attività, sia negli animali superiori, più « centralizzati », sia negli inferiori, ad attività piuttosto metameriche, o, se si voglia, regionali.

Lo sviluppo delle attività del sistema nervoso nella serie animale può essere concepito come una graduale soppressione della autonomia funzionale di singoli gangli e gruppi gangliari, per dare luogo all'instaurazione, da un canto, di attività ritmicamente coordinate — dall'altro, di inibizioni d'attività regionali autonome a presunta opera di gangli di maggior mole, per lo più in posizione cefalica. Ma questa sovrapposizione di attività accentratrici alle attività regionali acquista un particolare aspetto appunto negli insetti, in cui essa non è, per così dire, che iniziata ed in cui è facile la scindibilità delle attività di un tipo da quelle dell'altro. La deambulazione di un coleottero in marcia è un rapido e preciso succedersi di atti coordinati implicanti definite relazioni fra i gruppi muscolari ed i centri nervosi del torace, successione indipendente, rispetto alla sua possibilità (e non rispetto alle sue modalità) dalla funzionalità dei centri nervosi cefalici sopraesofagei (1).

Tuttavia, nonostante questa sua struttura di moto ritmico ed in fine regionale, la deambulazione appare una attività centralizzata; opportuni stimoli che interessino il sensorio cefalico, possono provocarne la cessazione o l'acceleramento, o la deviazione. Basta la sezione dei tratti commissurali tra sopraesofagei e sottoesofagei, per trasformare questa manifestazione centralizzata e « regolabile » in una attività prettamente ritmica, consecutiva; l'insetto si locomove senza più arresti o deviazioni dal retto cammino e senza dimostrare altri squilibri secondari nella locomozione. Ma si può compiere un passo più giù e passare da questa, che pur essendo automatica, è un'attività globale di gruppi di gangli e muscoli appartenenti ai tre segmenti del torace, ad un riflesso localizzato ad un solo dei segmenti e ciò, non solamente recidendo le commissure fra esso e gli anteriori e liberandone così l'attività degli influssi degli altri gangli, ma ledendo opportunamente il ganglio sottoesofageo, con che viene a tutti i segmenti restituita la loro autonomia nervosa.

Così che l'insetto, conclusivamente, può venire considerato in un primo tempo (quel ch'è il concetto del Loeb) come una seriazione di regioni nervose capaci di funzionare autonomamente, solo che ne sia fornita loro la possibilità: 1.° dalle connessioni longitudinali con i gangli adiacenti; 2.° dalla probabile preponderante influenza di un gruppo di gangli su tutti gli altri; 3.° (e men noto aspetto) dall'influenza di ogni ganglio su tutti gli altri. Sono, dunque, quattro ordini di problemi che la fisiologia dell'insetto ci pone, natural-

mente scalati in quattro diversi gradi di complessità e che, mirando finalmente all'analisi delle reciproche influenze e reazioni delle diverse parti del sistema nervoso, spontaneamente impostano la ricerca lungo una propria via. I problemi dell'attività segmentale del sistema nervoso, dell'inibizione, del riflesso, del ritmo non appaiono quindi che come aspetti particolari di questo più generale modo di abbracciare nell'insieme la complessa questione.

Aggiungiamo che buon numero di problemi accessori viene a raffittire le relazioni che la fisiologia del sistema nervoso degli insetti contrae con quella di altri animali. Ed anzitutto, la questione capitale: la fisiologia del sistema nervoso degli animali superiori, allorchè voglia assumere carattere interpretativo su basi anatomiche è la fisiologia del neurone e della contiguità. Non voglio qui entrare nella spinosa questione, ma certo, seppure essa interpretazione fosse rispondente ad una realtà anatomica, non potrebbe essere generalizzabile in senso comparativo. Basterà che io ricordi qui le ricerche di Rina Monti sulla fine istologica del sistema nervoso negli insetti, per mostrare come la base anatomica di una interpretazione fisiologica, per gli insetti, debba essere quella della continuità. E gli insetti, posti così a cavalcioni fra gli animali ad attività nervose prevalentemente regionali e quelli ad attività nervosa globale, accentrata, ci offrono forse la chiave per bene intendere come sia venuta compendosi, di classe in classe, di tipo in tipo, l'unificazione funzionale dell'organismo nel sistema nervoso. Ma nell'ambito medesimo della classe, le diversità morfologiche ed etologiche sono tutte una ispirazione ed una guida di ricerche. Ben si sa come lo schema della catena gangliare percorrente l'intera lunghezza del corpo non sia attuato che in pochi casi; in essa si danno esempi di molteplici riduzioni di lunghezza e di mutue condensazioni di gangli, sino a giungere a quell'unica massula di tessuto nervoso che in taluni Coccidei ne costituisce l'intera catena; come si attua in essa l'innervazione? E quali fatti fisiologici ne sono le conseguenze? I rapporti fra ganglio e ganglio variano di ampiezza e di importanza; i gangli toracici sembrano offrire maggiore voluminosità e presentare un più cospicuo grado di condensazione, allorchè più poderose siano le masse muscolari, per la deambulazione o per il volo, che essi innervano. Nella larva, la catena ha in genere maggiore sviluppo ed offre minori condensazioni che nell'adulto. Quali variazioni funzionali accompagnano queste diversità di disposizioni morfologiche? Opportune esperienze dimostrano che la possibilità di attività coordinate non è indipendente dalle condizioni di lavoro muscolare. Altre, che i fenomeni di tono, di innervazione dei muscoli antagonisti, di ritmo, non avvengono secondo quanto ci è noto a proposito della neurofisiologia dei vertebrati.

Non è ancora d'oggi il poter tracciare un completo piano di ricerche; gioverà tuttavia l'avanzare qualche considerazione di massima. L'opera dei ricercatori che hanno preceduta la classica memoria del Bethe (1896) ad esempio, del Treviranus, del Faivre, del Burmeister, del Demoor, ecc., non ha se non poco che valga la pena di essere ricordato. E degli studi dei posteriori: del Matula, del Minckiewicz, del Kopec, del Polimanti, del Comes, del Rabaud, dell'Uexküll, ecc., pochi vanno oltre il lavoro del Bethe, nella stessa sua direzione, con sufficiente finezza e profondità di analisi.

Possiamo quindi rifarci al Bethe, come al cardine di queste ricerche (2). La tecnica fondamentale di

(2) Una più particolareggiata critica di quest'Autore trovasi nelle mie note già citate e nella III.ª Esperienze e deduzioni sul moto di maneggio nei coleotteri. « Arch. Zoologico Ital. », volume 10, 1822.

(1) Ho tentato altrove di abbozzare la meccanica di questa deambulazione e di interpretarne la determinazione nervosa: BALDI E.: *Ricerche sulla fisiologia del sistema nervoso negli insetti*. I. L'influenza dei gangli cefalici sulla locomozione dei coleotteri. « Atti Soc. Sc. Natur. ». Milano, 1921, vo. 6; v. pure BALDI E.: II. - I moti di maneggio provocati nei coleotteri. « Journ. Exp. Zoology ». Philadelphia, 1923, e successivi studi, in corso di stampa, sul meccanismo della locomozione nella *Periplaneta*.

quell'Autore è essenzialmente quella dei precedenti: determinazione della funzione di un ganglio per via d'esclusione, mediante la sua separazione anatomica dal resto del sistema nervoso e constatazione dei susseguenti effetti. Se la condotta dell'animale operato presenta qualche deficienza rispetto alla condotta normale, al ganglio in questione viene attribuito il normale disimpiego di quella funzione che manca al portamento alterato. Se questo, invece, rispetto al normale, presenta qualcosa di più, qualche esuberanza o qualche nuovo tipo di attività, al suddetto ganglio viene attribuita una funzione inibitiva normalmente esercitantesi su quelle attività che si rivelano solamente nel portamento alterato. Ad esempio, il Faivre, constatato che la lesione del ganglio sottoesofageo nei ditischi porta alla cessazione dei moti locomotori, gli attribuisce la funzione di centro per la coordinazione dei movimenti, il Bethe, con altri suoi predecessori, riconosciuto che la decapitazione, con ablazione dei gangli sopraesofagei provoca una deambulazione con-

ma l'esistenza e la distribuzione di connessioni anatomiche nervose tra gli elementi che prendono parte alla esecuzione di quella manifestazione d'insieme, che è in esame. La realtà concreta cui lo sperimentatore trovasi di fronte in queste ricerche e con cui è possibile tentare un'interpretazione dei fatti funzionali, è la realtà anatomica, l'esistenza ed il decorso di connessioni nervose cui è d'uopo ci rivolgiamo, per istringere più dappresso le nostre questioni. Ed ognuno che denomini in astratto una funzione nervosa dovrebbe essere tenuto a dichiarare in qual modo egli la ritenga anatomicamente possibile.

Documenterò le osservazioni che precedono con la esposizione dei primi risultati da me ottenuti, indagando taluni aspetti della fisiologia del sistema nervoso nei coleotteri e confrontandoli con taluni altri del Bethe (3).



Fig. 4.

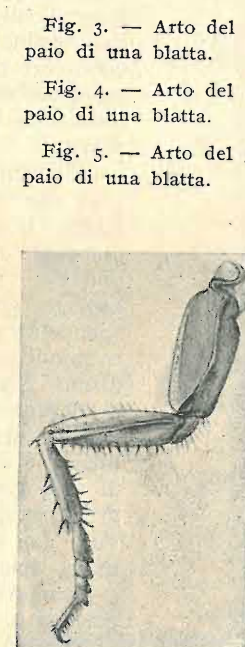


Fig. 3.



Fig. 5.

tinuativa, predica di essi una funzione inibitoria, oltre che tonificatrice, generica. E gli esempi non sono pochi; giustamente si è sollevato il Loeb contro un siffatto accentrimento, per lo più verbalistico, delle attività nervose. Il procedimento è, comunque, alquanto sbrigativo, nelle conclusioni; esso implica infatti un indimostrato concetto circa la funzionalità del tessuto nervoso vale a dire che i gangli ed i gangli solamente elaborino nel loro intimo, sotto una impensabile forma, quell'attività che essi destano nell'organismo. Inoltre, quel procedimento, così interpretato, se sembra dire qualcosa a proposito di quelle condensazioni dal tessuto nervoso che sono i gangli, trascura completamente la funzione di quanto non sia un ganglio, cioè dei tratti commissurali. Infine, esso non ci dà che l'apparenza di una interpretazione a base anatomica. Infatti, se non sappiamo in che consista la natura e la produzione del « fatto nervoso », sappiamo però che esso è un « fatto conducibile » e, nelle fibre nervose, conosciamo le vie di conduzione. Osservando un fatto d'insieme, in un organismo, in cui il sistema nervoso abbia, come negli insetti, una parte fondamentale, dovrebbe essere primo compito quello di assodare, non l'esistenza di una « emanazione » da qualche centro,

E per la loro disposizione nell'organismo e per la loro stessa struttura e vistosità, bene si differenziano morfologicamente dai gangli della catena ventrale quelli che sono contenuti nella cassa cefalica dell'insetto. E quindi naturale che ad essi per primi si rivolga l'attenzione del ricercatore. E le prime esperienze del Treviranus, del Faivre, del Dubois, ecc., hanno mostrato quale ne fosse la connessione funzionale con i moti locomotori. Ma i pareri in proposito divennero presto discordi; mentre il Treviranus affermava che insetti decapitati possono pur proseguire nella marcia, il Faivre constatava che l'asportazione dei gangli sottoesofagei causava l'immobilità. Il Minckiewicz ed il Wagner asserivano a loro volta che la decapitazione dell'insetto non toglie ad esso la possibilità di eseguire movimenti coordinati ed il Bethe confermava questa conclusione. Il Polimanti, per la locomozione del baco da seta poneva i centri coordinatori nei sopraesofagei ed il Kopec lo contraddiceva, constatando l'immobilità dei bachi cui fosse leso il sottoesofageo e così

(3) Oltre alle note già citate veggasi la IV.ª Osservazioni sui moti di pulizia nei coleotteri. « Natura, Rivista Sc. Nat. ». Milano, 1921, vol. 12.

via. Fra questa discordanza di conclusioni e di constatazioni occorre porre il problema e l'esperienza con molta chiarezza e tentarne la soluzione nel caso più semplice. È quello che ho fatto, studiando coleotteri, i quali non praticassero altro mezzo di trasporto nello spazio, che la deambulazione sul terreno, escludendo quindi i nuotatori ed i volatori, in cui il problema dell'orientamento e della locomozione si complica di una terza dimensione spaziale, che rende meno agevole l'osservazione e l'iscrizione della meccanica deambulatoria. È infatti uno studio accurato di quest'ultima e delle sue alterazioni che può solo renderci edotti delle corrispondenti alterazioni intervenute nella funzionalità del sistema nervoso. Ed in una serie di esperienze su diverse specie di coleotteri camminatori mi è riuscito di assodare: 1.° che i gangli sopraesofagei esercitano soprattutto un controllo sensorio sulla deambula-

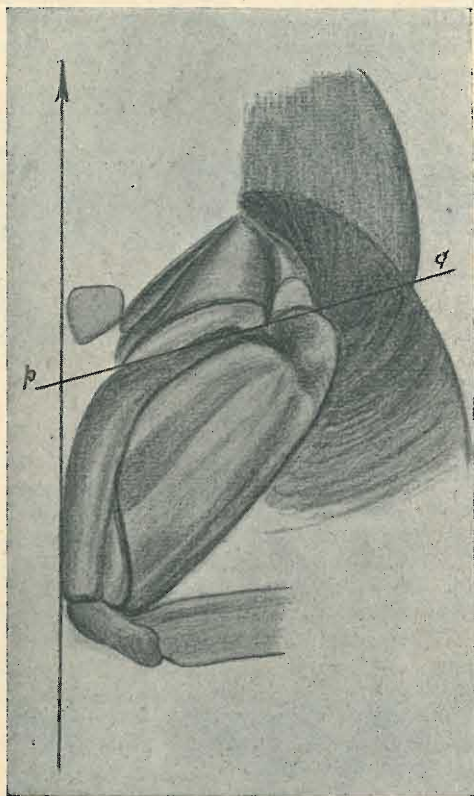


Fig. 6. — Dettaglio dell'articolazione dell'anca di un arto del 2° piano in una blatta, per mostrare il giuoco delle parti di cui essa consta.

zione e che la loro ablazione non influisce sulla meccanica dell'atto locomotorio: nè la arresta o sospende. Rende la deambulazione continuativa, indipendente dalle condizioni ambientali, durevole sin che non intervengano riflessi tonici; 2.° che la lesione o l'ablazione dei gangli sottoesofagei pone effettivamente ed immediatamente fine all'esecuzione di atti locomotori o comunque di atti coordinati degli arti, non lasciando sussistere in essi che automatismi e riflessi locali; 3.° che le esperienze riportate dal Bethe, di decapitazione seguita da prosecuzione della marcia non giustificano la conclusione che questa si compia indipendentemente dai gangli sopra e sottoesofagei, ma che esse si fondano su di un errore sperimentale, causato dalla imprecisa conoscenza dei rapporti morfologici che intercedono fra la chitina della volta cefalica ed i gangli sottoesofagei. Rapporti siffatti, che la decapitazione del Bethe non privava l'insetto che dei gangli sopraesofagei lasciando in posto i sottoesofagei e riproduceva,

in massima, le condizioni di cui al N.° 1. La conclusione è confermata anche da lesioni dirette del solo sottoesofageo, rispettando l'integrità dei gangli sopraesofagei; 4.° tali esperienze, a mio avviso, non giustificano affatto l'illazione del Faivre che il ganglio sottoesofageo debba essere ritenuto centro coordinatore. Preferisco accostarmi all'ipotesi, che ulteriori ricerche esamineranno, che la lesione del sottoesofageo agisca come interruzione anatomica degli archi riflessi, deformati in catena nel complesso neuromuscolare toracico, ai quali è dovuto il fatto locomotorio.

Credo che questa serie di esperienze possa sufficientemente chiarire quelle contraddizioni fra gli autori, delle quali ho fatto cenno e possa altresì illuminare l'utilità, in simili ricerche, dell'informazione morfologica. Rimane ad indagare — e sarà compito di future ricerche — la più riposta rete di minute connessioni nervose, che possa compiutamente rendere ragione delle relazioni che già una morfologia microscopica suggerisce.

Ma neppure i gangli sopraesofagei sono senza influenza sul fatto locomotorio. E lo studio della loro funzionalità a questo proposito mi ha condotto a riconoscere come la loro azione non interessi quella sola parte dell'organismo dell'insetto che è impegnata nella meccanica deambulatoria, bensì tutto l'organismo stesso.

Di quest'argomento si sono soprattutto occupati per quel che concerne gli insetti, il Dubois ed ancora il Bethe. Il quale è giunto ad abbozzare una teoria del maneggio che può essere riassunta nelle asserzioni che enuncio: 1.° ad ogni metà laterale dei gangli sopraesofagei spetta azione nervosa solamente sulla corrispondente metà laterale della catena nervosa ventrale e quindi sulla corrispondente metà laterale dell'organismo. Non si dà insomma fra i gangli sopraesofagei e l'organismo un incrocio funzionale; 2.° quest'azione laterale dei gangli sopraesofagei è ad un tempo inibitoria e tonificante. La lesione di una metà laterale di essi gangli, sopprimendo l'inibizione motoria agli arti corrispondenti, desta in essi una maggiore attività. Lo squilibrio dinamico creatosi e così perpetuato, spinge, per pure ragioni meccaniche, l'insetto a locomoversi, volgendosi continuamente dal lato opposto a quello della lesione.

Non posso qui minutamente riferire la catena di osservazioni e di esperienze che mi hanno condotto a rifiutare la teoria del Bethe e per esse rimando alle citate note II e III, ov'esse sono dettagliatamente esposte. Mi limiterò a riferire le conclusioni. Una preliminare indagine sulla meccanica della locomozione normale e su quella della deambulazione nel maneggio, mi ha mostrato come quest'ultimo non sia solamente prodotto da un disquilibrio dinamico nell'attività degli arti delle due metà del corpo, ma sia soprattutto provocato da un particolare modo di impiego degli arti dal lato illeso, in cui predominano le attività muscolari tendenti a flettere l'arto nella articolazione tibiofemorale, su quelle che tendono ad effettuare l'abituale moto anteroposteriore delle articolazioni coxo-femorale e pleurocoxale. Il che, oltre a scoprirci, con la conferma di opportune esperienze, il meccanismo immediato del maneggio, ci dice altresì, relazione anche più interessante, che l'azione dei gangli sopraesofagei non è così unilaterale come Bethe vuole, forse seguendo le idee dello Yung per quanto riguarda i crostacei, poichè la lesione di una regione laterale del cervello riflette le sue conseguenze anche sulla metà opposta dell'organismo. Il che poteva anche non difficilmente essere preveduto da una sommaria scorsa alle ricerche di Cuccati, Viallanes, Berlese, ecc., sull'andamento delle fibre nervose che entro i sopraesofagei e passando dai sopra ai sottoesofagei ed alla ca-

tena ventrale, offrono numerosi incroci. Ed anche più significativo è che tale predominio di attività muscolari flessive in uno degli antimeri non interessa solamente la muscolatura degli arti, ma si estende bensì a tutta la muscolatura del corpo. Il capo si mostra flesso verso la parte illesa; il corsetto fa angolo con l'addome e solamente il rigido rivestimento chitinoso impedisce a tutto il corpo di disporsi secondo una linea arcuata convessa verso il lato della lesione.

Le larve di *Aeschna* su cui ha lavorato il Matula, per altri fini, e che non sono imprigionate in un sifatto inflessibile astuccio, mostrano molto distintamente per ferite laterali al cerebrone una tale curvatura di tutto il corpo. Il moto di maneggio rientra così, come manifestazione particolare, in una serie di più generali alterazioni della funzionalità muscolare che sono estese a tutto l'organismo.

Ma la necessità di una interpretazione anatomica fondata sull'esame del decorso delle fibre nervose, si rileva d'altro canto nel fatto medesimo che non ogni

lesione laterale del cerebrone è atta a provocare moti in circolo, bensì di esse lesioni sono efficaci solamente quelle che cadono in una determinata regione del cerebrone che le mie dissezioni sembrano indicate come approssimativamente localizzata nella porzione frontale.

Altre esperienze, sinora solo iniziate, sembrano indicare, attraverso l'osservazione dei riflessi di immobilizzazione, che nel maneggio non hanno parte fatti di presunta mancanza di inibizione.

Chiarite queste nozioni fondamentali, che costituiscono una solida base per molte considerazioni e deduzioni, esamineremo in un prossimo articolo altri aspetti più complessi, più vari ed apparentemente « più intelligenti » della vita nervosa degli insetti.

Dott. EDGARDO BALDI.

I SALI MINERALI E LO ZINCO NEGLI ORGANISMI

I sali minerali si trovano normalmente in quantità sufficienti negli alimenti di un pasto misto ordinario. Ma l'uomo suole aggiungere, specie a quelli d'origine vegetale, sale da cucina (cloruro di sodio). I sali minerali sono indispensabili all'organismo, e se di questa verità abitualmente si ha appena consapevolezza, è perchè li introduciamo senza avvedercene insieme con gli altri elementi, e non a parte, fatta eccezione per il sale da cucina.

Nei nostri tessuti essi sono uniti principalmente ai componenti proteici delle cellule e sono variamente distribuiti. Così per es. mentre i muscoli sono ricchi di sale di potassio e di magnesio, le ossa di calcio e gli eritrociti di ferro; il plasma del sangue, la linfa ed i succhi digerenti sono invece più ricchi di sodio; e mentre i fosfati abbondano nei tessuti, i cloruri invece prevalgono nei liquidi dell'organismo.

Un eccessivo impoverimento in sali minerali non è tollerato dall'organismo come non lo è un impoverimento in proteine ed acqua. L'organismo mette in opera numerosi e svariati meccanismi di regolazione per mantenere costante la composizione qualitativa e quantitativa del sangue e dei tessuti, lottando contro le molteplici cause che tendono ad aumentare o diminuire il suo contenuto in sali minerali ed in acqua, e ad alterare quindi la concentrazione molecolare dei suoi succhi ed il grado d'imbibizione dei suoi tessuti.

Quando questo potere regolatore è sorpassato da cause depauperanti più forti dei mezzi di difesa dell'organismo, s'instaurano in esso i fenomeni di carenza, nè più nè meno di quanto avviene nell'organismo depauperato di proteine, grassi o carboidrati. Questi stati di carenza pur non essendo rari nell'organismo adulto, colpiscono molto più di frequente il bambino nella sua prima infanzia.

Certi sali minerali hanno pure una parte specifica nella alimentazione. Fra essi, come ha mostrato G. Bertrand, taluni sono indispensabili alla nutrizione benchè in minima quantità per es. il magnesio. Ma sono soprattutto il cloro, il sodio ed il calcio che la vincono meglio da questo punto di vista.

Recentemente poi fu constatata — come già fra sodio e potassio — un'azione antagonista fra sodio e calcio; l'ingestione del calcio provoca un'eliminazione di sodio che viene seguita da una disidratazione ed ha per effetto quindi la diuresi. Poichè aumenta il tasso del calcio, diminuisce quello del sodio, che viene

eliminato dal rame (disidratazione-diuresi); ed all'opposto la somministrazione di sodio provoca ritenzione d'acqua per un meccanismo inverso.

Ma se la necessaria importanza dei sali, quale elemento intrinseco costituente i tessuti, era un dato certo da tempo acquisito, solo recentemente in seguito a studi sperimentali e ad osservazioni *in vitro*, si venne ad acquistare la nozione di un'altra via per la quale i sali nel ricambio assurgerebbero ad un'importanza ben più alta, preponderante addirittura, in certi casi. Si giunse cioè alla nozione che l'importanza dei sali non è dovuta tanto al fatto che essi siano sostanze che entrano a far direttamente parte dei tessuti, quanto al fatto di promuovere mediante la loro presenza — e senza prender direttamente parte ai fenomeni chimici — la fase anabolica di ricostituzione del protoplasma; in altre parole alla nozione della loro funzione catalizzatrice.

Spiccata azione catalizzatrice possiederebbe un minerale la cui azione da poco tempo appena è nota; lo zinco.

Il punto di partenza delle indagini sul valore catalitico dello zinco fu il lavoro — giustamente celebre — del Raulin, comparso circa 50 anni or sono; lavoro che poneva lo zinco accanto agli altri minerali necessari alla vita vegetale (lo studio fu fatto su *Aspergillus niger*) quali il potassio, il magnesio, il ferro.

Per le esperienze del Raulin, e altre susseguenti (Javillier), venne stabilito e generalmente accettato che lo zinco è un elemento largamente diffuso in tutto il regno vegetale, mentre prima i pochi casi in cui era stato trovato, erano stati considerati come accidentali; e che la sua presenza è strettamente legata al rigoglioso sviluppo non solo dei vegetali inferiori, ma benanche delle piante più elevate in organizzazione.

Questa insospettata diffusione dello zinco, in tutto il regno vegetale e nei diversi organi delle piante, fece pensare che lo zinco sostenesse un'azione fisiologica importante, senza però che essa fino ad oggi fosse stata precisata.

Sino ad oggi i fisiologi non consideravano mai lo zinco come un minerale degno di attirare la loro attenzione; e nemmeno i più recenti trattati di fisiologia lo menzionavano fra i metalli che abitualmente — sia pure allo stato di tracce — si trovano nell'organismo dei vertebrati; mentre quei lavori speciali che lo attestavano presente in qualche organo umano o

d'animale domestico, consideravano la sua presenza come anormale o del tutto accidentale.

Lo zinco, invece, come il calcio, il magnesio ed il ferro si riscontra sempre ed in modo costante nell'organismo di tutti gli animali e, fatto ancora più importante, non è solamente presente allo stato di tracce alla stregua dell'arsenico, boro, manganese, ecc., che l'analisi ha permesso di rilevare nel corso di questi ultimi anni — ma lo si trova sempre in quantità bene apprezzabile nel sangue, e ad un tasso ancor più considerevole negli organi. Nel sangue dei mammiferi, per es. raggiunge i 15-25 milligrammi per litro ed è localizzato negli elementi figurati (globuli rossi e globuli bianchi); tra gli organi i più ricchi sono i centri nervosi ed il timo contenendo essi circa un decigrammo di Zn per Kg., e poi via via discendendo i polmoni, lo stomaco, il fegato, i reni, il cuore, fino ad arrivare ai muscoli che ne contengono appena 1 parte su 40.000 del loro peso.

Interessa rilevare che anche il latte di donna contiene zinco nella proporzione di circa 1.3 mgr. per litro.

Una sostanza costantemente presente in tutti gli organi e verisimilmente in tutte le cellule fa credere che questo elemento sia un costituente minerale essenziale per l'organismo umano e che debba sostenere una azione attiva nel suo metabolismo.

La difficoltà stava però nel dimostrarlo; lo fece il Delezenne, arrivando a risolvere il problema per altra via; dimostrando cioè la sua azione in vitro quale catalizzatore, nel veleno dei serpenti, quando riuscì a constatare l'intervento dello zinco nello sdoppiamento dei fosfati e degli acidi nucleinici. Sapendo che queste sostanze hanno un'importanza tutta particolare nel metabolismo cellulare e constatando che precisamente negli organi dove queste sostanze erano più abbondanti, lo zinco esso stesso raggiungeva il suo più elevato tasso, chiara e necessaria ne seguiva la conclusione.

« Così i fatti — si esprime il Delezenne — che mi

hanno permesso di rilevare l'azione dei veleni *in vitro*, devono essere logicamente considerati come i testimoni delle proprietà che lo zinco manifesta, senza dubbio sotto'altra forma e con modalità differenti, nell'intimità della vita cellulare.

Poichè lo zinco è un elemento essenziale dell'organismo animale e poichè la sua presenza nelle cellule è fisiologicamente necessaria, esso deve sempre trovarsi anche nell'uovo degli ovipari per assicurare lo sviluppo dell'embrione. Le medesime ragioni fecero ricercare lo zinco nel latte; esso è sempre presente nella proporzione di poco meno che due milligrammi per litro nel latte di vacca. Lo zinco fu anche trovato sempre presente in tutti i prodotti organici animali — la saliva eccettuata —; in particolare esso fu trovato sempre presente nelle uova (ricerche fatte sulle uova degli uccelli e segnatamente dei gallinacci). L'uovo di gallina ne contiene 1 a 1,25 mgr. su 60 gr. di peso, circa metà del tasso che si assegna al ferro.

Si deve dunque porre lo zinco fra quei costituenti che sono indifferenti per il mantenimento dell'integrità strutturale dei tessuti, ma indispensabili invece per sostenerne l'attività funzionale e più precisamente l'attività delle molteplici funzioni enzimatiche di consumo che si svolgono nell'organismo animale.

Negli alimenti noi troviamo i sali presenti in tutti i cibi; i sali di potassio si trovano in grande quantità nelle patate e nella carne, i fosfati nelle carni, nel pane e nel tuorlo d'uovo: il ferro in tutti gli alimenti ma specialmente nel tuorlo d'uovo, in alcune erbe come gli spinaci, nell'uva, ecc.; lo zinco — come abbiamo visto — in tutte le sostanze animali e vegetali; i sali di calcio nel pane, nelle uova e nel latte. A proposito del calcio ricorderò che recenti ricerche del Rose stabilirono che le carote sono molto ricche di questo sale minerale tanto che il 55 % del fabbisogno del calcio alimentare può essere assunto dalle carote.

e. b.

LA NUOVA AREONAVE AMERICA Z. R. 3

LE PRINCIPALI CARATTERISTICHE TECNICHE.

La grande officina Zeppelin, di Friedrichshafen, sta completando nei suoi cantieri l'aereonave di maggior capacità che si sia fino ad oggi costruita. Essa è destinata ad esser consegnata dalla Germania all'America, in esecuzione di una delle clausole del trattato di pace di Versaglia.

I dati metrici di tale aereonave danno senz'altro una idea delle sue dimensioni.

Capacità nominale di gas . . .	m ³ 70.000
Lunghezza maggiore . . .	m. 200
Diametro maggiore . . .	m. 27,64
Larghezza maggiore . . .	m. 27,64
Altezza maggiore . . .	m. 31

Tale aereonave, che nei registri delle officine Zeppelin porta le cifre distinte LZ. 126, entrerà al servizio dell'America con quelle di ZR. 3. Attrezzato per il trasporto di passeggeri esso può trasportare da 20 a 30 viaggiatori. Come è caratteristica generale degli Zeppelin, anche questa aereonave è fornita di una armatura rigida (formata da travi alleggerite di alluminio), la quale segue nella sua parte esterna la forma stessa della aereonave e ne regge l'involucro esterno, mentre internamente è suddivisa in celle che contengono gli involucri nei quali si ammetterà il gas

necessario al sollevamento. Inoltre questa armatura sorregge esternamente e nelle sue parti posteriore e media le singole navicelle destinate al macchinario per la propulsione dell'aereonave, mentre è disposta anteriormente la grande navicella per il posto di comando e di guida e per la cabina dei passeggeri. Il resto degli accessori e le zavorre trovano invece posto nell'interno stesso della grande armatura. Nella costruzione di questo nuovo Zeppelin si è tenuto conto dei più recenti progressi meccanici e dei più moderni studi; soprattutto si è avuto riguardo a sistemi che possono assicurare la maggior sicurezza, poichè trattandosi d'un'aereonave per passeggeri le garanzie richieste sono più grandi di quelle che possono soddisfare in un dirigibile da guerra. Sarà quindi diminuita, principalmente, la portata ed in particolare la portata utile. La portata utile complessiva per lo Z. R. 3, di cui le celle sieno gonfie con idrogeno, è in cifra tonda di 46.000 Kg. La velocità massima raggiungibile, allorchè tutte le macchine di propulsione, capaci di sviluppare 2000 HP. sieno in azione, è di 127 Km. orari e con circa due terzi di forza si può sviluppare una velocità di marcia di 113 Km.

A tale regime di marcia, col carico di bagagli e passeggeri completo a bordo (5 T) e quando sia in funzione il massimo numero di serbatoi di benzina previsti dai progettisti, si può ottenere una durata massima di volo di 110 ore, coprendosi quindi, in condizioni atmosferiche tranquille un percorso di Kilo-

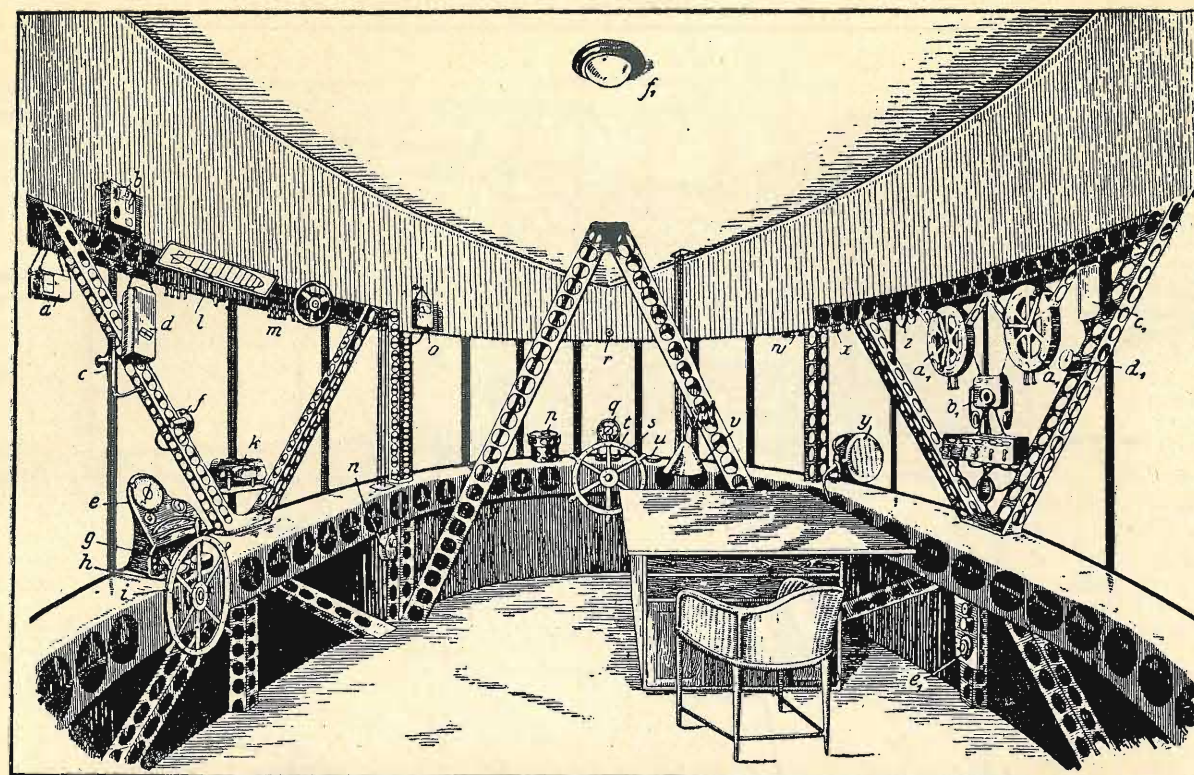


Fig. 1. — Il posto di comando dell'aeroneve « America Z. R. 3. — a, barografo; c, termometro per l'aria; d, variometro; e, sostegno dell'aneroide, del cronometro e di due misuratori di inclinazione; f, illuminazione dell'aneroide; g, indicatore della tensione; h, indicatore della posizione dei timoni di profondità; i, ruota dei timoni di profondità; k, misuratore circolare della inclinazione; l, quadro indicatore dei lanci di zavorra; m, quadro indicatore delle emissioni dei gas; n, lampada a mano; o, indicatore della temperatura del gas di innalzamento; q, bussola magnetica; q, bussola a quadranti; r, lampada; s, indicatore della posizione dei timoni di direzione; t, ruota dei timoni di direzione; u, indicatore della posizione risultante dei timoni; v, lampada per il tavolo; w, sganciamento delle funi di ancoraggio; x, sganciamento delle funi di atterraggio; y, Proiettore con segnalazione Morse; z, campana di segnalazione; a, telegrafo per le segnalazioni ai motori; b, telefono con centralino; c, lavagnetta per le comunicazioni telefoniche; d, misuratore della velocità; e, interruttore del riflettore; f, lampada centrale.

metri 12.500, di poco cioè inferiore al diametro della Terra all'Equatore (Km. 12.700).

È ben noto che la caratteristica dei dirigibili Zeppelin è data da un'armatura rigida la quale è formata principalmente da travature trasversali e longitudinali. Le travature trasversali formano un poligono quasi regolare che fa apparire la sezione trasversale quasi un cerchio. Si tratta infatti di un poligono a 22 angoli, l'irregolarità del quale è solo data dal fatto che nel poligono regolare di 24 angoli ad esso sovrapponibile quattro lati della parte inferiore sono sostituiti da due. Questi ultimi con la relativa corda da essi tesa, formano lungo quasi tutta la lunghezza del dirigibile una chiglia triangolare, lasciata libera dai palloni di innalzamento e che come vedremo viene utilizzata per i serbatoi di benzina, i magazzini e per piazzarvi tutti gli accessori occorrenti alla condotta dell'aereonave. Ciascuna singola trave dell'armatura è d'alluminio ed ha in generale sezione triangolare; i giunti delle travi sono assicurati con piastre e bulloni e sono collegati poi reciprocamente con corde di tensione che valgono a dare all'intero poligono solidità collegata ad una certa elasticità. Non tutti gli anelli sono però forniti di tali tiranti ma solo quelli che delimitano una cella dell'aereonave dalla vicina e sono perciò detti anelli principali, fra essi stanno di regola due altri anelli a luce completamente libera e sono i cosiddetti anelli ausiliari od intermedii.

Si vengono in tal modo a delimitare quattordici parti nel corpo dell'aereonave, ed è in essi che trovano posto i singoli involucri destinati a contenere il gas di innalzamento e costituiti da una membrana impermeabile rivestita da una leggera copertura di lana. L'involucro generale esterno dell'aereonave, come vedremo anche appresso, non è dunque impermeabile,

poichè la funzione dell'innalzamento è riservata a questi palloni elementari che sono congiunti mediante una rete di corda all'armatura alla quale trasmettono in tal guisa la forza ascensionale in caso di una sovrappressione, dovuta in generale al dilatarsi del gas, questo sfugge da ciascun pallone attraverso una valvola automatica del diametro di 500 mm. e passa in uno spazio compreso fra due involucri successivi, da dove si porta nella parte superiore dell'involucro esterno, sfuggendo quindi nell'aria libera attraverso un'apertura, vicino alla quale si trovano anche i congegni di manovra per le valvole di sgonfiamento a comando. L'involucro generale dell'aereonave è di stoffa di lana, coperta da parecchi strati di una speciale vernice mista ad alluminio, la quale mentre rende refrattario agli incendi ed alle radiazioni nocive tale involucro, gli conferisce una levigatezza di superficie che diminuisce il coefficiente di resistenza all'aria durante il movimento.

Alla stabilità provvedono i piani laterali e di profondità, appaiati, verticali i primi ed orizzontali i secondi, rigidamente collegati al quarto posteriore dell'armatura e sui quali si articolano posteriormente a cerniera due timoni di direzione ed i due di profondità. Anche questi piani sono costituiti da una intelaiatura di alluminio sulla quale è tesa la stessa stoffa verniciata dell'involucro esterno, anche essi sono ispezionati e la loro forma risponde al criterio generale di offrire la minore resistenza esterna.

La navicella che ospita la cabina di comando ed i passeggeri, che ripete nella sua sezione orizzontale la forma a sigaro avana dell'intera aereonave, è addossata a questa inferiormente e nella parte anteriore. Troviamo anche qui la stessa struttura di travi metalliche e stoffa. Poichè sporge fuori dal corpo della

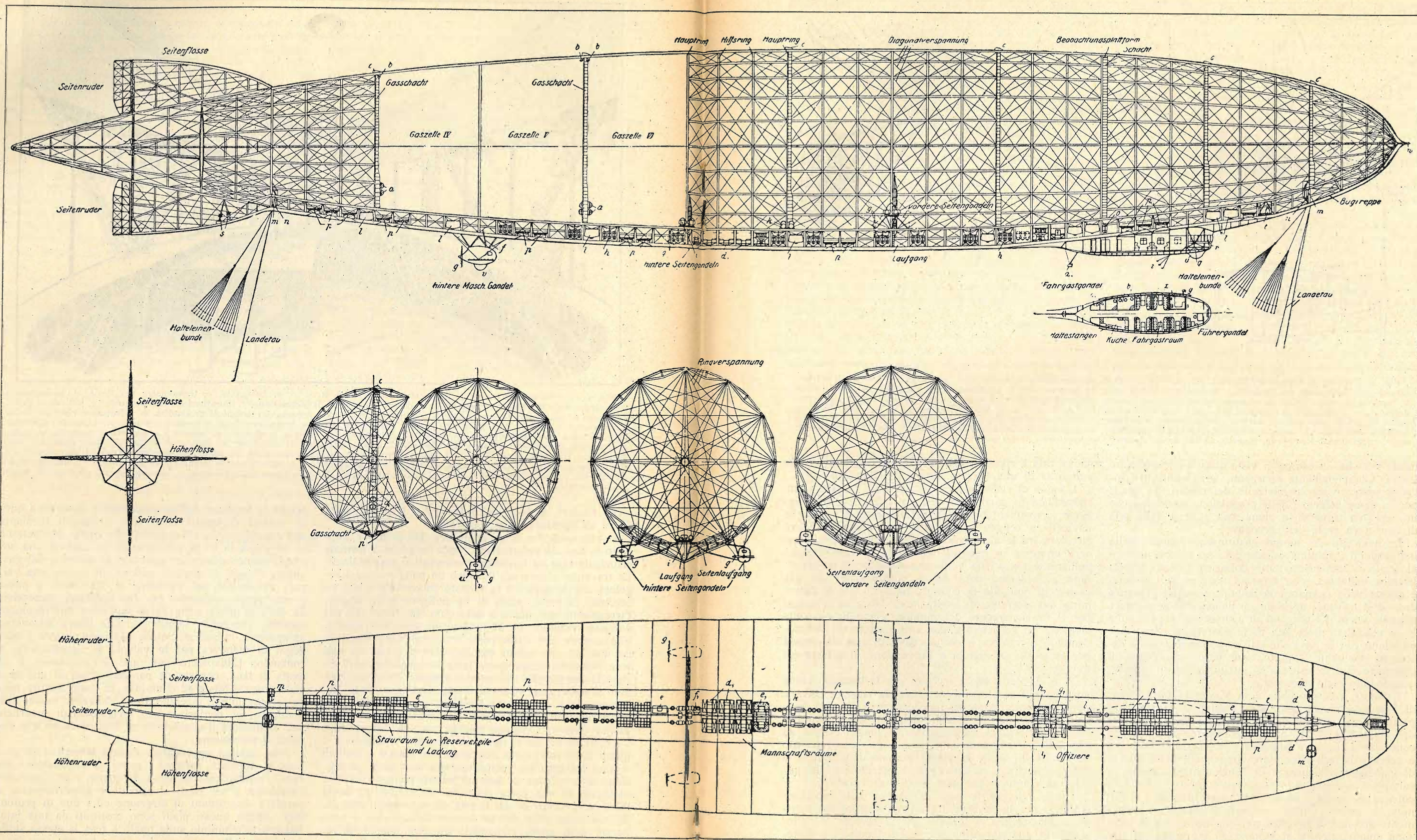


Fig. 2. — Piani di costruzione dell'aeronave. — a, valvole di soprapressione; b, valvole a comando (per lo sgonfiamento dei palloni); c, foro di scappamento; d, maniche a vento; e, boccaporto a scorrimento; f, passerelle alle navicelle delle macchine; g, elica; h, serbatoi ausiliari di benzina; i, serbatoi di benzina; k, serbatoi d'olio; l, sacchi di zavorra; m, «brache a zavorra»; n, passerelle alle brache a zavorra; o, serbatoi d'acqua potabile; p, magazzini per le riserve, le provviste bagagli, ecc.; q, ruota del timone di profondità; r, ruota del timone di direzione; s, timoni ausiliari; t, verricello; u, pali d'arresto; v, cuscinetti di atterraggio; w, gancio per attraccare alla torre; x, cabina radiotelegrafica; y, dinamo per la luce e la stazione R. T.; z, antenna; a₁, dinamo per il riscaldamento e la cucina; b₁, cabina da toilette; c₁, latrina; d₁, dormitorio dell'equipaggio; e₁, sala convegno dell'equipaggio; f₁, lavamani; g₁, dormitorio per gli ufficiali; h₁, sala convegno per gli ufficiali; i₁, cabina del comandante.

Traduzione delle indicazioni in tedesco: Beobachtungsplattform, piattaforma di osservazione; Schacht, pozzo con scaletta; Diagonal verspannung, tenditore diagonale; Hauptring, anello principale; Hilfsring, anello ausiliario; Seitenflosse, piano stabilizzatore di direzione; Seitenruder, timone di direzione; Gasschacht, pozzo per il gas; Gaszelle, pallone; Bugtreppe, scala di prua; Landetau, gomme di ancoraggio; Halteleinenbunde, fasci di corde per la manovra di partenza e atterraggio; vordere Seitengondeln, navicelle laterali anteriori; hintere Seitengondeln, navicelle laterali posteriori; Laufgang, corridoio; Fuhrergondel, navicelle di comando; Fahrgastgondel, navicella dei passeggeri; Fahrgastraum, cabina per passeggeri; Küche, cucina; Hallestangen, sbarre di fermata; Ringverspannung, tenditore degli anelli; Offiziere, ufficiali; Mannschaftsraum, sala per l'equipaggio; Stauraum für Reserveteile u. s. w., magazzini per riserve, ecc.

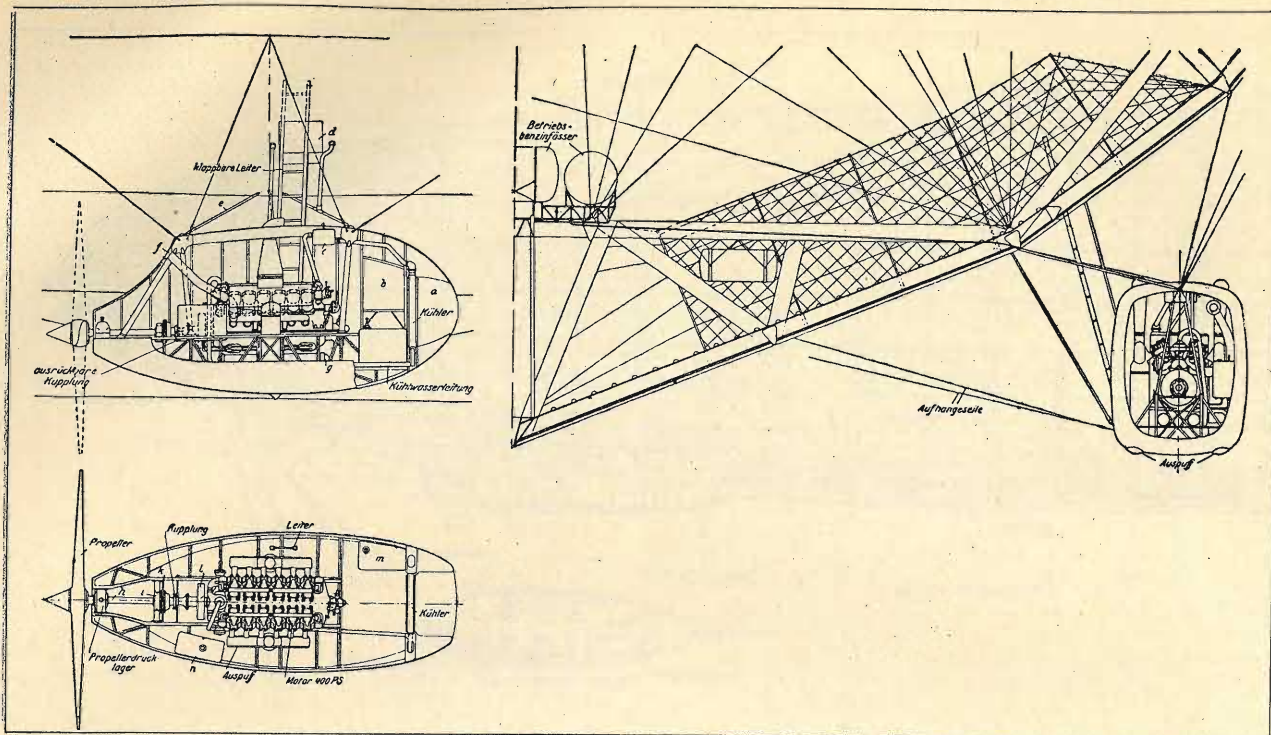


Fig. 3. — Navicella dei motori della « Z. R. 3 ». — a, cavità di afflusso dell'aria; b, finestra; c, duomo per l'acqua di refrigeramento; d, boccaporto con sportello a scorrimento; e, armatura di sospensione; f, aerazione dei motori; h, albero dell'elica; k, freno per fermare l'elica; l, accoppiamento elastico e volante; m, serbatoio d'acqua e sedia per i macchinisti; n, serbatoio dell'olio. — Traduzione dei termini tedeschi: Betriebsbenzinfässer, serbatoio per la benzina occorrente in viaggio; Aufhänge-seibe, tiranti di sospensione; Aushuff, scappamento; Klappbare Leiter, scala ritrabile; Küler, refrigerante; Kühlwasserleitung, condotta dell'acqua di refrigeramento; ausrückbare Kupplung, accoppiamento disinnestabile; Propeller, elica; Propellerdruck-lager, reggispinna; Kupplung, innesto; Leiter, scala; Auspuff, scappamento; Motor 400 PS, motore 400 HP.

nave, essa ha un campo di vista quasi completamente libero. Completamente sporgenti, anzi addirittura sospese sono invece le navicelle dei motori, le quali, per le stesse esigenze della propulsione, sono disposte in modo da trovarsi in piena aria e fuori dalla scia di ogni altra parte dell'aeroneve.

Le navicelle dei motori costituiscono cinque unità indipendenti, ciascuna fornita del suo proprio motore al quale è immediatamente collegata l'elica. L'intelaiatura metallica, che forma l'ossatura di ciascuna, è questa volta colmata con lamiera metallica. Quattro di esse si trovano, appaiate, ai fianchi dell'aeroneve, spostate verso il basso, un'altra invece è sospesa sulla linea mediana, nella sua parte posteriore. La comunicazione con le navicelle dall'aeroneve stessa è assicurata mediante scalette, che però, allo scopo di diminuire ogni resistenza di attrito, vengono ritirate, quando non sono necessarie.

I motori, costruiti dalla ditta Maybach-Motorenbau, di Friedrichshafen, sono stati studiati e costruiti appositamente. Sono lineari e constano di 2×6 cilindri, disposti a V, ciascuno, con raffreddamento a circolazione d'acqua. I requisiti principali ai quali si è cercato di farli rispondere sono quelli della facilità di maneggio e sicurezza di funzionamento anche se sottoposti a lungo ed ininterrotto servizio. La loro potenza nominale è di 400 HP. con 1400 giri al minuto, e poichè l'albero motore è collegato direttamente all'elica di propulsione, questa utilizza la massima spinta, mentre si evitano gli ingranaggi di trasmissione. Una delle novità notevoli di questi motori a benzina Maybach, è che la messa in marcia può avvenire ad aria compressa. Gli organi di comando sono disposti in modo da escludere ogni possibilità di falsa manovra.

Le eliche sono di legno e a due pale; poste come sono a poppa delle navicelle dei motori agiscono per propulsione. Per proteggerla contro i danni della pioggia e contro ogni altro eventuale deterioramento cia-

scuna pala è rivestita nel suo punto di attacco ed alla estremità di una leggera lamina di alluminio.

L'acqua di raffreddamento di ciascun motore viene raffreddata in particolari cassette a lamelle di radiazione, convenientemente applicate contro la prua della navicella e congegnate in modo che l'aria che deve circolare fra le alette per il raffreddamento possa essere immessa in quantità regolabile. La circolazione dell'aria è poi a sua volta attiva mediante un'opportuna connessione col tubo di scappamento dei gas esausti di ogni fila di cilindri; in modo che si determina una corrente di aspirazione. Oltre ai congegni per il funzionamento del motore, ciascuna navicella contiene un serbatoio d'olio, una cassetta di raffreddamento di riserva e due serbatoi di aria compressa per la messa in marcia e l'inversione di marcia del motore.

Si è già detto che i serbatoi per la benzina, come anche quelli per tutto il materiale da viaggio, trovano posto nell'interno stesso dell'aeroneve. Per la benzina si tratta di 70 grandi recipienti ed il loro numero, per viaggi particolarmente lunghi, come ad esempio la traversata dell'Oceano, può essere portato a 100. Nello stesso corridoio formato dalla chiglia si trovano anche i serbatoi per il lubrificante, in numero di cinque e per una capacità di 120 litri.

I ripostigli per le parti di riserva delle macchine e quello per la zavorra li troviamo sempre nel corridoio della chiglia. I serbatoi per la zavorra si distinguono in due tipi principali, quelli destinati a contenere la zavorra per l'atterraggio e gli altri che devono contenere la zavorra di viaggio; tipi che si differenziano per il diverso sistema in cui è conseguibile la svuotatura. Infatti in caso di atterraggio è necessario poter conseguire rapidi cambiamenti di peso, sicchè la zavorra deve poter essere abbandonata con grande rapidità, mentre quando si tratta di cambiamenti di altezza durante il viaggio, le variazioni devono essere più lente. I recipienti per la zavorra di

atterraggio sono, grossolanamente parlando, come dei sacchi i quali in basso terminano con dei tubi a forma di brache; allorchè si tratta di vuotarli essi cadono in basso da una posizione più elevata e contemporaneamente i tubi si aprono, sicchè la vuotatura dell'intero contenuto avviene nel più breve tempo. Essi, per la loro forma vengono detti « brache a zavorra » (Ballasthosen). Il loro numero è di 12 con un contenuto di 250 litri ciascuno. Per contro i recipienti per la zavorra di viaggio sono dei semplici sacchi, i quali, come le « brache a zavorra », sono di stoffa a triplice strato di gomma e hanno una valvola di svuotatura. La loro capacità è di mille litri l'uno.

Nella navicella di comando si accentrano tutti gli organi per la condotta dell'aeroneve. Quelli per la navigazione di rotta o di manovra, sia orizzontale che verticale sono separati l'uno dall'altro ed indipendenti durante il funzionamento. Le ruote dei timoni sono collegate con i relativi piani mediante catene che percorrono, in un tubo di protezione, il corridoio della chiglia. Uno speciale innesto consente di usare contemporaneamente o separatamente i timoni di direzione o di profondità di ciascuna coppia. La navigazione di rotta si effettua, come nei piroscafi, mediante l'ausilio della bussola. Nello Z. R. 3 la bussola principale è contenuta in una chiesuola di alluminio piena di elio, ed è posta a tribordo, vicino alla ruota del timone di direzione; un'altra bussola minore, con rosa dei venti rivela ogni minima deviazione dell'aeroneve (fino a $1/10^\circ$) e consente al timoniere di riportarla subito sulla rotta giusta.

Durante la navigazione di rotta si raggiunge e si mantiene la voluta altezza con mezzi statici e dinamici. L'abbandono della zavorra si effettua attraverso

le valvole degli appositi sacchi; le valvole di sopra-pressione lasciano dal canto loro sfuggire il gas quando nei palloni elementari dell'aeroneve si manifesti una sopra-pressione; mentre nei casi di atterraggio si può intervenire con particolari valvole che lasciano rapidamente uscire il gas. Le variazioni che si sono fatte subire al carico di zavorra ed ai gas vengono automaticamente registrate su appositi quadri posti sopra la ruota del timone di profondità, così ad esempio, per la zavorra, dei tasti indicano, abbassandosi, sotto una figura che rappresenta sistematicamente l'aeroneve, in quali reparti è stato effettuato il lancio della sabbia. L'innalzamento per via dinamica si effettua variando l'angolo verticale che l'asse della nave forma con la direzione del vento, variazione che può avvenire sia con mezzi statici, sia adoperando i timoni di profondità.

I principali strumenti di misura occorrenti a colui che manovra i timoni di profondità sono, con l'aneroide che segna le altezze e che fornisce in un diagramma le variazioni di altezza nell'unità di tempo, l'inclinometro che indica la posizione dell'asse della nave rispetto all'orizzontale, i termometri dell'aria e del gas. Allorchè viene raggiunta l'altezza alla quale per la diminuita pressione dell'aria l'aeroneve comincia a perdere gas, segnali ottici ed acustici, azionati elettricamente ne danno l'avviso. La misurazione della velocità della nave è relativa a quella dell'aria che la circonda e si ottiene con la combinazione delle due velocità. Per gli scandagli sono preparati speciali apprestamenti e le osservazioni astronomiche si possono compiere da una piattaforma, sita sulla parte superiore dell'apparecchio, che si può raggiungere mediante una scala fissata ad un anello principale in

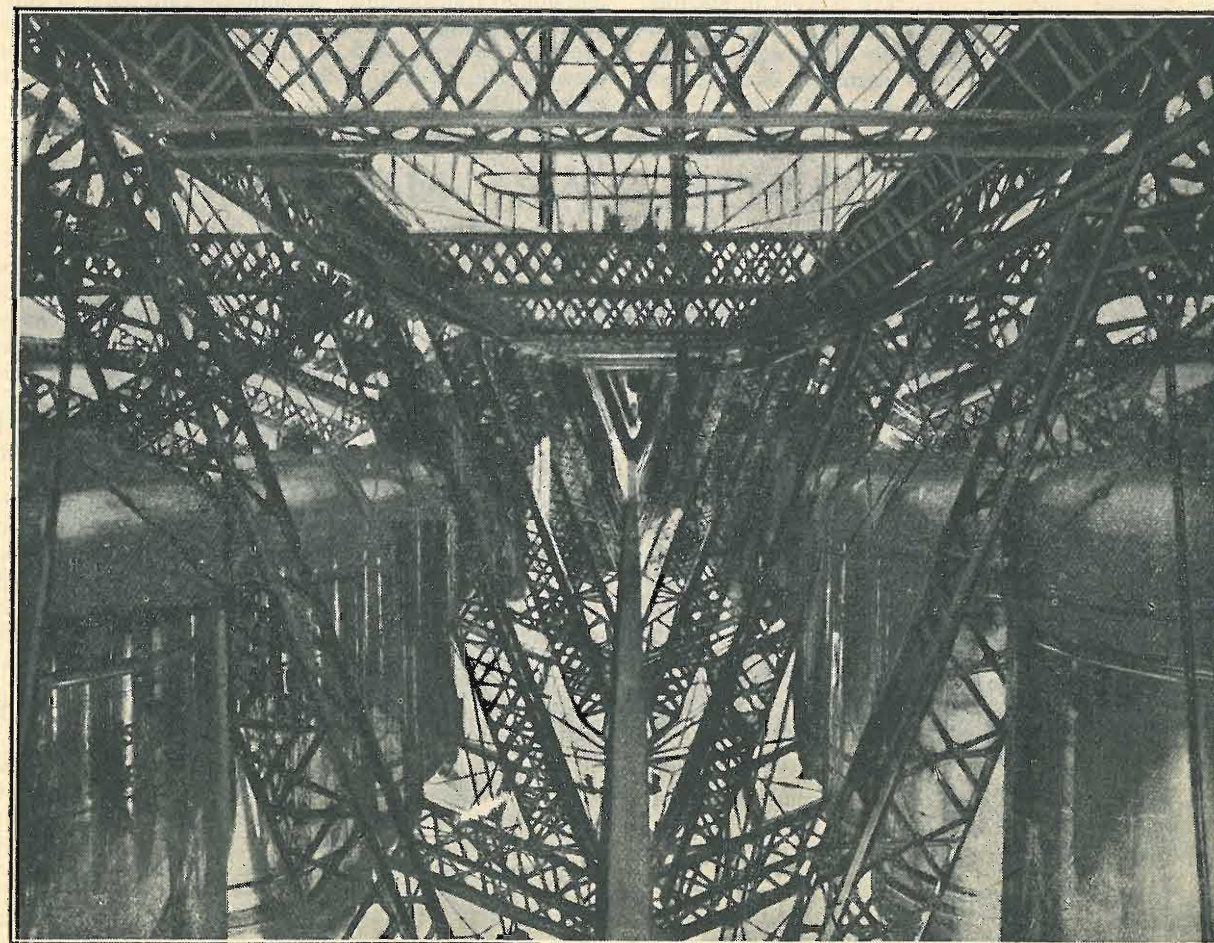


Fig. 4. — L'armatura della chiglia ed il corridoio. — A destra ed a sinistra, i serbatoi della benzina, della capacità di 310 litri ciascuno.

corrispondenza della navicella dei passeggeri. Gli ordini alle navicelle dei motori sono trasmessi per mezzo di un segnalatore elettrico, mentre le comunicazioni con lo spazio riservato all'equipaggio, con le piattaforme per il lancio delle ancore e col gancio di prua sono assicurate con apparecchi telefonici alto-parlanti.

Gli apparecchi radiotelegrafici si trovano in una cabina imbottita, in modo da essere impenetrabile ai rumori esterni e ad aereazione forzata, posta a babordo della navicella di comando. La corrente è fornita da una dinamo posta all'esterno della cabina e della navicella su una piattaforma girevole; essa può fornire 1200 W. come generatore a corrente continua e 1500 W. come generatore a corrente alternata monofase. È azionata da un motore a vento azionato dalla corrente d'aria esterna. Una seconda dinamo uguale alla prima trovata di riserva sulla nave ed entrambe collegate in parallelo possono caricare una batteria di accumulatori, di 12 elementi e della capacità di 60 A., da usare in caso di necessità. La corrente continua di questo impianto alimenta, con una tensione di 24 V., l'impianto d'illuminazione elettrica della nave. La quale comprende 64 lampade oltre un riflettore posto presso la navicella di comando e collegato con un tasto Morse per segnalazioni telegrafiche luminose. La corrente di 110 V. che alimenta i fornelli elettrici della cucina è fornita da un particolare generatore di 4,5 Kw.

Per l'ancoraggio due robusti cavi possono essere lanciati dalla navicella di comando ed uno dalla navicella motrice posteriore; da ambedue queste navicelle si possono pure gettare due coppie di fasci di corda ai quali si aggrappano le squadre di uomini che da terra coadiuvano all'ancoraggio. Le stesse navicelle fanno anche da piedi allorché l'aereonave trovasi in stazione e perciò la loro parte inferiore reca degli appoggi elastici, a forma di conchiglia. Per l'ancoraggio contro le speciali torri disposte negli areoscali è apprestato a prua l'apposito gancio.

I posti per i passeggeri si trovano tutti nella navicella di prua, immediatamente dietro alla cabina di comando ed a quella della radio, e sono in cinque cabine con posti a sedere trasformabili in letti, come nei vagoni-letto ferroviari. In lunghi viaggi 20 passeggeri trovano comodamente posto, per viaggi brevi, che non comportino il pernottamento, vi è posto per 30 persone. Grandi finestre consentono di godere il panorama. Dietro le cabine per i viaggiatori si trovano a babordo i gabinetti da toilette ed a tribordo la cucina, la dispensa, ecc. La provvista di acqua potabile è posta al disopra della cucina, la quale è dotata di fornelli e forni elettrici, di calorifero per tenere in caldo le vivande ed è rivestita di lamiera di alluminio. LE PROVE ED IL VIAGGIO TRANSOCEANICO.

La nuova grandiosa e modernissima aereonave, che rappresenta un trionfo della ingegneria e della meccanica, sta per essere completata. Mentre scriviamo queste righe si montano nel grande hangar di Friedrichshafen i motori i quali, in una prova ininterrotta di quaranta ore hanno dimostrato di rispondere ai requisiti voluti. Quando il presente articolo comparirà in *S. p. T.*, i lettori avranno forse già avuto notizia dai quotidiani del primo volo di prova che il dirigibile *America Z. R. 3*, compirà recandosi in Danimarca e facendo poscia ritorno ai cantieri del lago di Costanza. Poscia, verso la fine di luglio o i primi di agosto, l'aereonave abbandonerà l'Europa per raggiungere attraverso l'Atlantico la sua futura base agli Stati Uniti. L'aereonave attraversata la Germania e raggiunta Amburgo, sorvolerà il Mar del Nord, l'Inghilterra e la Scozia per prendere quindi la sua rotta oceanica fino a Lakehurst (Stati Uniti d'America) con una durata preventivata in ottanta ore. Tanto il volo di prova che quello transoceanico saranno eseguiti sotto la guida e con equipaggio tedesco, alla presenza di una rappresentanza americana. Il mondo intero seguirà, attraverso le notizie radio, questo nuovo ardimento umano.

NOTE SUI FOCOLARI MECCANICI

Un focolare meccanico non è, come alcuni mostrano di credere, un focolare automatico. Se il fuochista incaricato di sorvegliarlo non se ne occupa a dovere, il consumo del carbone salirà, e la produzione del vapore discenderà nè più nè meno — e magari peggio — che con un mediocre governo a mano.

Negli impianti per il governo meccanico si applicano, è vero, dei dispositivi di regolazione automatica; ma questi non regolano che qualcuno dei fattori, e mai tutto l'insieme del funzionamento. E funzionano per lo più in ritardo, e a salti; ciò che aumenta ancora le perdite. Tanto che molti ingegneri preferiscono che la regolazione sia affidata a operatori intelligenti ed attenti anziché ad apparecchi automatici. Il controllo automatico assicura un certo rendimento medio; ma solo un operatore intelligente può intervenire con la prontezza voluta e con le manovre appropriate caso per caso.

Si può dire che il vantaggio di un focolare mecca-

nico dipende molto più dal modo come è adoperato che dal suo sistema e dalla sua costruzione. Allorché si dice che un tipo è sbagliato, o mal fatto, è molto probabile che sia invece male adoperato, o mal scelto pel genere di combustibili che vi si brucia o pel genere di servizio che gli si deve chiedere.

Per produrre un certo numero di calorie all'ora bisogna caricare sulle griglie una certa quantità di carbone. Il volume del carbone consumato in un'ora è dato, nel caso di un focolare meccanico, dallo spessore dello strato del combustibile moltiplicato per la velocità con cui esso avanza. Si comprende subito che se il consumo orario resta invariato, modificandosi la velocità d'avanzamento si dovrà modificare in modo corrispondente lo spessore del combustibile. La quantità d'aria necessaria per la combustione rimarrà naturalmente invariata; ma la sua distribuzione, assoluta e relativa, dev'essere differente nelle differenti sezioni della superficie di griglia.

Sull'estremità anteriore il combustibile è freddo, ed esposto al calore radiante del focolare; assorbe quindi il calore di questo e del combustibile incandescente della zona successiva. Si trova, in altri termini, nel periodo di distillazione, nel quale richiede relativamente poco ossigeno, e presenta al passaggio della corrente d'aria una resistenza minore del combustibile, già trasformato in coke e in scorie, delle zone più interne. In queste si richiede molto più ossigeno, perchè al di sopra di esse passano i gas distillati dalla

zona anteriore, ai quali si vanno ad unire l'ossido di carbonio e le particelle di carbone che si sprigionano dal combustibile sottostante. Man mano che il carbone si sposta verso l'estremità posteriore del focolare lo spessore dello strato diminuisce; la sua resistenza al passaggio dell'aria dipende dal genere di coke e dalla natura delle scorie che esso produce; l'aria che lo attraversa dà sempre più ossigeno ai gas che passano superiormente e sempre meno — relativamente — alle particelle di carbone che si sprigionano da esso. Presso l'estremità posteriore delle griglie non dovrebbero trovarsi sopra di queste altro che ceneri. Questa condizione raramente si trova verificata in pratica, giacché esigerebbe uno spostamento di griglie un poco più lento di quanto occorre per bruciare una quantità di carbone data, e indicherebbe, o che le caldaie sono poco caricate, o che il focolare è per costruzione più lungo di quanto esige la stretta economia. Ordinariamente dunque resta nelle ceneri che si scaricano una certa percentuale di combustibile non consumato. Per consumarla occorrerebbe ritardare il movimento dello strato di ceneri e di combustibile, agitarlo e ossidarlo completamente con una corrente d'aria indipendente.

Variando la carica, la velocità di combustione dovrebbe variare in corrispondenza. Aumentando la velocità d'arrivo dell'aria senza aumentare la velocità di spostamento, la superficie effettiva di griglia sarà praticamente ridotta se all'estremità posteriore non vi saranno che ceneri. Aumentando la velocità della griglia senza aumentare quella dell'aria si scaricherà nel cinerario combustibile non bruciato. Aumentando lo spessore dello strato senza cambiare le altre due condizioni si avrà pure una combustione incompleta. Si tratta insomma di quattro variabili: spessore, velocità d'arrivo dell'aria, velocità di spostamento e velocità di combustione, che dovrebbero essere tutte e quattro regolate dall'operatore. Col tiraggio naturale, nel quale l'aria è aspirata dal focolare attraverso lo strato del combustibile, la distribuzione dell'ossigeno nelle differenti zone di griglia e al di sopra di esse dipende dalla loro rispettiva resistenza al passaggio dell'aria, la quale attraversa di preferenza le zone ove meno è richiesta. E il risultato inevitabile è, o una combustione incompleta nelle zone posteriori, o un eccesso d'aria.

Per rimediare a questi inconvenienti che sono inseparabili dalla griglia a catena col tiraggio naturale, si è ricorso recentemente non solo al tiraggio forzato, ma alla regolazione sezionata dell'aria fornita alle varie zone.

Il problema della regolazione veramente automatica dei focolari meccanici è oggi molto studiato. Ma da quanto si è sopra ricordato si comprende facilmente che è ben difficile che si possa arrivare a risolverlo in modo da escludere la necessità di un intervento non automatico di tanto in tanto. Giacché si tratta in sostanza di ottenere una pressione di vapore costante regolando automaticamente tutti gli elementi variabili già accennati, e anche l'acqua d'alimentazione.

Tutti — si può dire — gli attuali sistemi automatici sono comandati dalle variazioni della pressione del

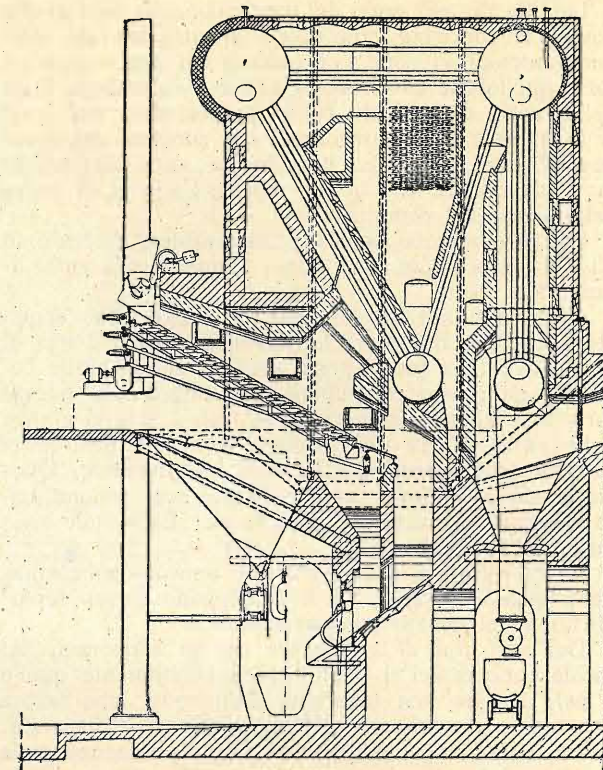


Fig. 2. — Focolare ad alimentazione superiore (overfeed).

vapore, le quali regolano il registro. Ma i dispositivi di regolazione sono tanto sensibili, che danno luogo a continui movimenti, con variazioni rapide e forti della pressione d'aria, le quali aumentano notevolmente il consumo del combustibile. I risultati migliorano frenando il regolatore in modo che per farlo spostare di tutta la sua corsa si richieda una variazione di pressione più forte.

Esaminando partitamente tutte le parti del problema, bisogna distinguere, nei riguardi del focolare, gli elementi seguenti:

Spessore iniziale dello strato del combustibile — velocità lineare di spostamento — pressione dell'aria nelle casse a vento — volume dell'aria ammessa — velocità dell'aria — velocità del gas nel focolare — aria secondaria.

Circa le condizioni della combustione distinguere:

Per il carbone: le materie volatili che esso contiene — la tendenza a produrre scorie — la proporzione delle ceneri — la loro fusibilità — l'umidità contenuta nel carbone.

Per la carica, la velocità di combustione in Kg. per m. q. e per ora, e in calorie al minuto.

Per l'aria, la sua temperatura e la sua umidità.

Nei risultati vanno considerate:

La temperatura nel focolare — quello dei gas che ne escono — la loro composizione — la percentuale del combustibile contenuto nelle ceneri.

Nel rendimento effettivo si deve tener conto:

Del calore contenuto nei gas che lasciano il focolare — del calore fornito dal carbone e dall'aria.

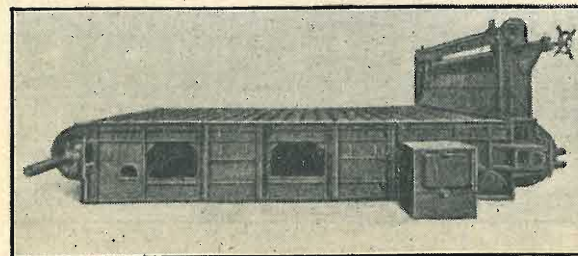


Fig. 1. — Griglia a catena.

ELETTROTECNICI! Se possedete buona preparazione potete conseguire diploma d'ingegnere elettrotecnico sostenendo soli esami orali presso il noto

Istituto Elettrotecnico di Bruxelles

Scrivere al delegato ufficiale:

Ing. G. Chierchia - Via Vicenza, N. 56 - Roma (21)

Chi vive del proprio modesto lavoro non ha troppi beni da lasciare. L'assicurazione sulla vita consente di dare ai figli un notevole patrimonio. L'Istituto Nazionale delle Assicurazioni offre una varietà di contratti che si convengono ad ogni condizione sociale.

Le difficoltà più gravi del funzionamento sono quelle dovute all'aderenza delle scorie ai muri laterali. Vari buoni metodi vi sono per evitarla; il più comune è forse quello che consiste nel disporre secondo la linea delle scorie dei blocchi refrattari perforati, nei quali si fa passare aria proveniente dal condotto del focolare. È necessario che tali blocchi siano disposti in modo da evitare che lascino uscire l'aria al di sopra dello strato del combustibile.

Un altro metodo consiste nelle tubiere laterali, di altezza conveniente, che fanno giungere aria sulla linea delle scorie.

Ottimi risultati ha dato pure il metodo che consiste nel porre nei muri laterali delle casse d'aria di ghisa, aventi la faccia posta verso il combustibile costituita da piastrine ondulate e rinforzate da nervature, e parzialmente sovrapponesi. L'aria vi giunge dalla cassa d'aria del focolare, entra dall'estremità esterna delle scatole e si scarica internamente. Questa circolazione basta per impedire la combustione delle piastrine e l'aderenza delle scorie. Le scatole sono larghe almeno 25 cm.

Anche i mattoni di carborundum servono abbastanza bene quando le ceneri non contengono troppo ferro; altrimenti si consumano rapidamente.

Dei vari tipi di ventilatori che si adoperano nei focolari meccanici il migliore è probabilmente quello a pale lunghe ben incurvate all'indietro, che lavora con ottimo rendimento nelle condizioni più disparate.

I fenomeni di combustione che si producono sulla griglia del focolare a catena sono molto più complessi di quelli che avvengono nel focolare con alimentazione inferiore (*underfeed*). Nel focolare a catena il combustibile entra dall'estremità anteriore, in cui deve essere acceso dal calore riflesso di una zona incandescente. In questo periodo si sviluppano grandi volumi di gas; e l'aria, per quanto incontri poca resistenza attraverso allo strato del combustibile, non basta, naturalmente, a bruciarli. Nella zona intermedia si ha una combustione abbastanza completa, mentre in quella posteriore, dove bruciano i residui del carbone ormai completamente trasformato in coke, l'aria è addirittura in eccesso. Vi sono dunque tre correnti di gas che si innalzano dalla griglia, differenti l'una dall'altra come composizione: si va infatti da un mi-

scoglio di gas abbondanti con aria insufficiente a una corrente di gas mescolato con aria in eccesso.

Se il focolare non è stato studiato in modo da realizzare la riunione e la fusione delle differenti correnti, può risultarne una combustione generale incompleta e un eccesso d'aria assai nocivo al rendimento.

Il focolare a catena a tiraggio naturale ha reso possibile l'impiego di carboni che, essendo poco convenienti per i tipi di focolare preesistenti, costavano poco. Con l'introduzione del tiraggio forzato si poterono consumare non solo i carboni inferiori, ma anche i coke e le antraciti più minuti. Questa economia basta da sola a spiegare il favore incontrato dalle griglie a catena.

Alcuni tecnici pensano che il focolare a catena ideale sarebbe un tipo in cui si combinassero il tiraggio naturale e il tiraggio forzato, e il primo fosse usato normalmente, ricorrendosi al secondo in quelle ore in cui il diagramma dell'energia da produrre presenta una « punta ».

Nei focolari ad alimentazione inferiore (*underfeed*) il combustibile incandescente si trova al di sopra, ed è spinto innanzi su tutta la lunghezza delle storte di alimentazione, dalle quali emerge per espandersi sugli elementi di griglia che le fiancheggiano alternandosi con esse, e forma così uno strato di combustibile omogeneo su tutta la larghezza del focolare. Questo strato è costituito da carbone completamente ridotto a coke, poichè durante il sollevamento ha avuto il tempo di subire una distillazione totale. L'aria per la combustione è introdotta presso il punto in cui il combustibile emerge dalle storte d'alimentazione, in maniera che i gas s'imescolano con l'aria man mano che si svolgono; la miscela trova negli strati che attraversa delle temperature sempre più elevate, che giungono al rosso bianco in quello superiore, dove la combustione della miscela gassosa è completa.

La combustione fumivora è ottenuta senza ricorrere all'impiego di volte speciali per mescolare e accendere i gas, nè di muri fatti con mattoni speciali. Man mano che il combustibile è spinto in alto, il suo strato superiore scorre in giù verso gli elementi di griglia che non ricevono carbone dalle storte, i quali completano la combustione e fanno scorrere alla loro volta le ceneri sulle piastre oscillanti posteriori.

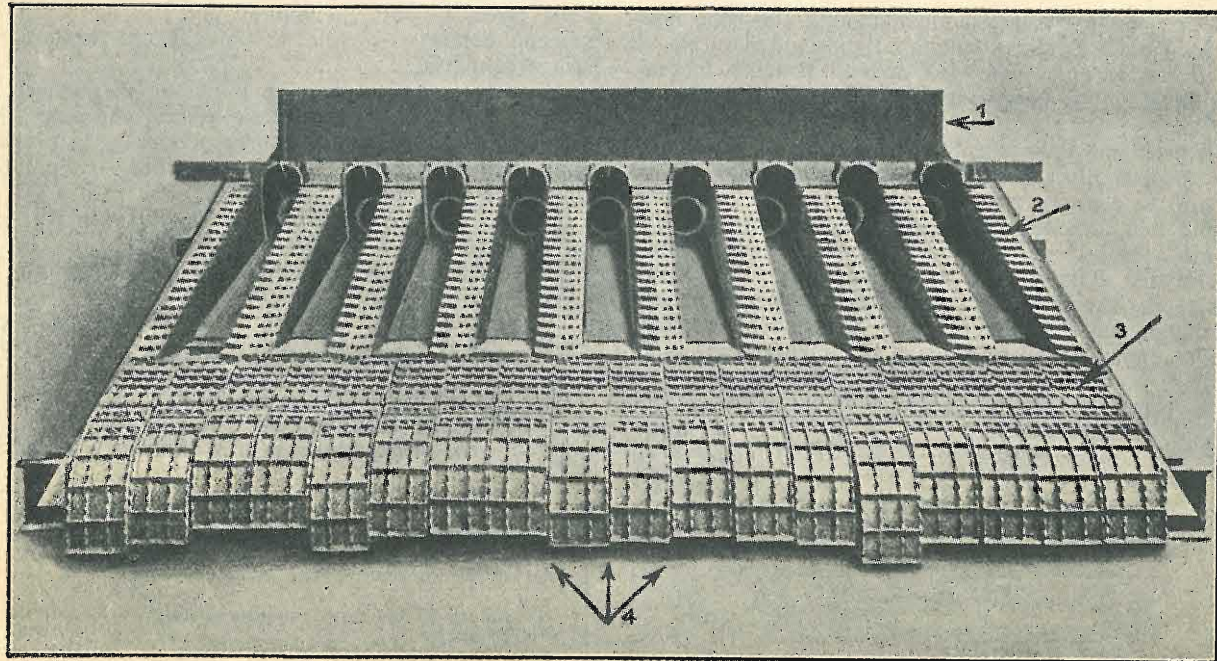


Fig. 3. — Focolare ad alimentazione inferiore (*underfeed*), visto dalla parte posteriore. 1, tramoggia del carbone; 2, elementi di griglia a moto alternato; 3, elementi a moto alternato che ricevono carbone superiormente; 4, piastre oscillanti per agitare, disgregare e evacuare le ceneri.

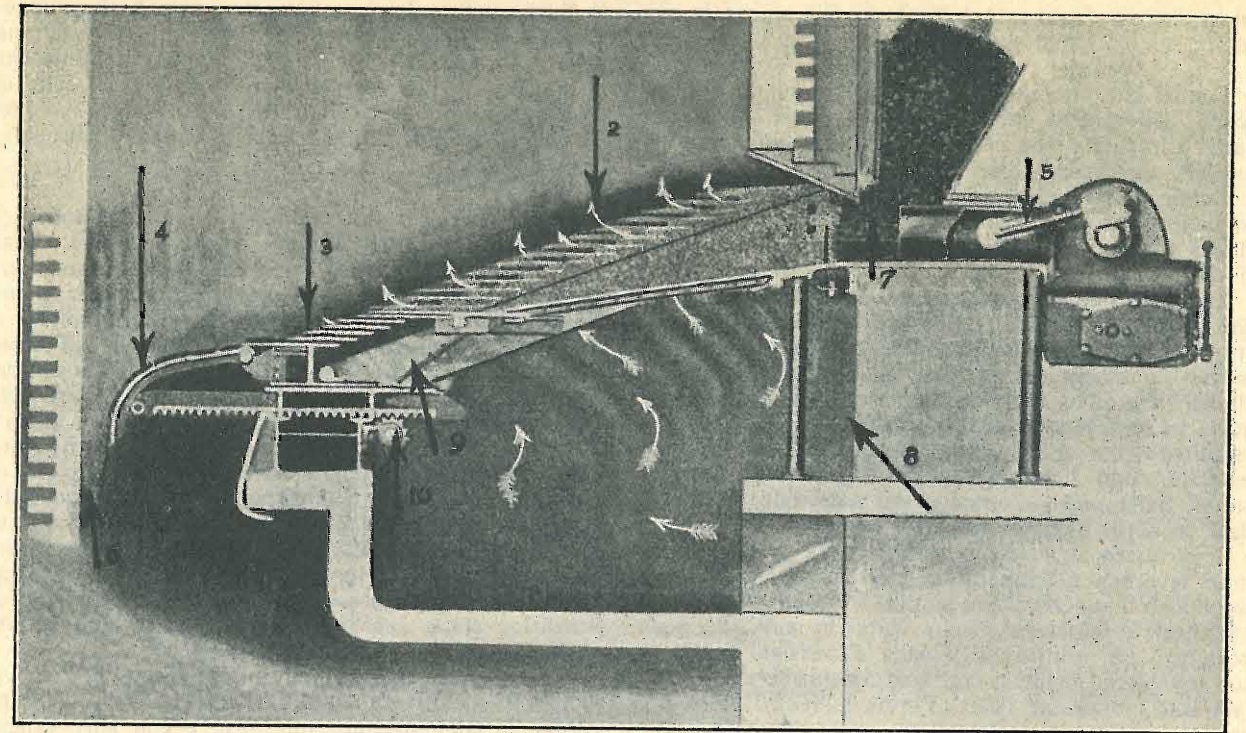


Fig. 4. — Sezione longitudinale del focolare *underfeed*. 2, 3, 4, vedi fig. prec.; 5, dispositivo di sicurezza a cesoimento che attraversa la biella; 7, tiranti di comando delle barre laterali della storta; 8, camera d'aria; 9, registro per regolare la combustione nella parte inferiore della griglia; 10, albero per regolare la posizione delle piastre oscillanti.

È necessario che il carbone emerga dalla storta su tutta la lunghezza di questa: l'alimentazione dev'essere perciò più regolata in modo che risulti più abbondante nella parte più vicina alla tramoggia di alimentazione. Tuttavia i carboni di qualità inferiore tendono ad avanzare più lentamente e ad emergere troppo presto. In tal caso occorre che il meccanismo il quale spinge nelle storte il carbone che cade dalle tramogge, abbia una corsa più lunga. Questa deve crescere in generale con la percentuale delle ceneri contenute nel combustibile. Altrimenti, cioè se il carbone si lascia emergere troppo presto nella parte anteriore della storta, senza che ne arrivi in quantità sufficiente nella parte posteriore, le ceneri si formeranno troppo presto; e, siccome nella massa del combustibile entro la storta si hanno sempre temperature molto elevate, formeranno delle scorie che ostruiranno il passaggio dell'aria. Su queste scorie verrà a posarsi, scorrendo dall'alto, del carbone non ancora trasformato in coke, e con esse rovinerà come una valanga sulle piastre a movimento oscillante, cadendo nei cinerari. In queste condizioni è impossibile ottenere buoni risultati e un funzionamento regolare. Si può rimediare, come si è detto, regolando la corsa del meccanismo che spinge il carbone orizzontalmente, in modo che sulla parte inferiore della storta non si formino troppe ceneri, e tanto meno scorie. Questa regolazione importantissima, secondo la qualità del carbone, è forse la meno curata dal personale.

In un focolare *underfeed* ben regolato, il carbone nuovo emerge su tutta la lunghezza delle storte, e tende a mantenere ben coperti tutti gli elementi di griglia che le fiancheggiano i quali si trovano perciò sempre esposti a temperature relativamente basse: onde le spese di manutenzione dei focolari ad alimentazione inferiore risultano moderate. Essendo poi possibile ridurre al minimo l'aria necessaria, si raggiungono nello strato del combustibile temperature notevolmente elevate, e spesso superiori a quella di fusione del carbone. Ciò equivale a dire che la produzione di una certa percentuale di scorie è necessaria per un buon risultato.

Questi focolari sono particolarmente adatti ai carboni bituminosi e semibituminosi. Tuttavia, leggermente modificati, possono bruciare con ottimi risultati anche ligniti e coke minuti.

Grazie al forte spessore dello strato completamente ridotto a coke, essi rispondono prontamente alle variazioni di carica: si può correntemente, partendo dalle condizioni di funzionamento « a fuochi coperti », raddoppiare in un tempo brevissimo la potenza fornita dalla caldaia.

In molti impianti il costruttore si trova svantaggiato perchè gli sono imposti dei limiti d'ingombro, che l'apparato generatore non deve superare. Conviene perciò studiare e scegliere prima di tutto il tipo più conveniente di focolare, e subordinare quindi ad esso la scelta del tipo delle caldaie.

Non vanno dimenticati, fra i focolari meccanici più o meno automatici, quelli a carbone polverizzato, che oggi danno risultati ottimi. In essi il combustibile è introdotto per mezzo di una corrente d'aria, che rappresenta dal 25 al 20% del totale necessario per la combustione. Entra così nel focolare, e deve percorrere il tragitto più lungo possibile prima di raggiungere i tubi. L'aria supplementare necessaria è introdotta da numerose aperture, disposte in modo da mescolare al carbone correnti successive di ossigeno man-

INVENTORI!

Proteggete i frutti del vostro ingegno brevettando le vostre invenzioni. Per tutte le pratiche necessarie per ottenere i vostri brevetti sia in Italia che in tutto il mondo, e per procedere contro le contraffazioni, rivolgetevi all'ufficio tecnico-legale

“ L'AUSILIARE INTELLETTUALE ”

Via S. Pietro all'Orto, 8 - MILANO (3) - Telefono N. 21-02
Schiarimenti, istruzioni e preventivi senza impegno a richiesta.

mano che esso avanza nel focolare. Ciò spiega la necessità di un lungo percorso.

I muri che circondano i focolari hanno un duplice scopo: dirigere il calore sulle superficie da riscaldare, e impedire che esso si disperda e che entri nel focolare un eccesso d'aria.

Perciò si richiede che i muri siano, in qualunque condizione di funzionamento, coibenti, impermeabili ai gas e all'aria, che non si spacchino, e tanto meno si disgreghino al contatto delle scorie in fusione.

Tali esigenze sono raramente soddisfatte nei muri che si costruiscono in pratica. Bisognerebbe per questo ricorrere a materiali costosi, che invece sono riservati comunemente per usi speciali, dove sono richiesti in piccole quantità. Insomma si ricorre ancora quasi esclusivamente all'argilla refrattaria, sebbene le esigenze siano anche sotto questo riguardo assai aumentate. Dati i prezzi elevati raggiunti dai combustibili, dalla mano d'opera e dal materiale delle caldaie, si cerca oggi di ottenere il massimo rendimento e di sfruttare al massimo gli impianti: onde anche i muri lavorano a temperature più elevate, le quali si estendono a superficie più ampie. I focolari sono molto più chiusi e più stagni di una volta; in molti casi sono protetti dalle infiltrazioni e dalle dispersioni di calore con involucri isolanti e con guarnizioni metalliche che non lasciano passar l'aria. Perciò le temperature pericolose penetrano nei muri più profondamente.

Altre cause importantissime di alte temperature nei muri è la riduzione al minimo dell'aria impiegata, la quale sovente per giunta è riscaldata prima di passare nel focolare. Tutto ciò basterebbe già ad aumentare di qualche centinaio di gradi le temperature in cui si trova esposto tutto il materiale.

È vero che il punto di fusione dell'argilla refrattaria è molto superiore alle temperature correntemente raggiunte nei focolari, e quindi la fusione diretta della guarnizione refrattaria non è da temere (salvo il caso che vi battano direttamente le fiamme del gas o del petrolio; inconveniente al quale si rimedia con una scelta conveniente dei tipi di polverizzatore); ma il mattone refrattario, già a temperature di 250°-300°, ossia notevolmente inferiori a quelle di fusione, subisce un rammollimento che rappresenta un pericolo grave. Ciò non era da temere con le antiche caldaie, in cui non si avevano superficie di muro molto ampie esposte a temperature alte; e i muri erano bassi, per cui la loro parte inferiore non sopportava un peso eccessivo. Ma oggi le caldaie sono più alte, e le temperature elevate penetrano più profondamente nell'argilla; per cui il pericolo del rammollimento è molto più serio. Intanto, si è dovuto rinunciare quasi sempre ai muri inclinati, adottando quasi esclusivamente quelli verticali. Col rammollirsi dei corsi inferiori di mattoni, il muro inclinato è soggetto molto più che non fosse in passato a cedere precipitando nel focolare.

La causa più frequente di alterazioni nelle strutture refrattarie sono le scorie fuse: oggi si è costretti ad adoperare anche carboni le cui ceneri cominciano a rammollirsi a 450° e fondono a 1250°.

Se la superficie dei muri a contatto con le ceneri si mantiene ad una temperatura inferiore a quella di fusione delle ceneri stesse, queste, fondendosi e venendo a contatto dei mattoni, formano uno strato liquido, denso e viscoso, che vi si attacca e cola lentamente in basso. Lo spessore di questo strato dipende dall'intervallo che separa la temperatura di rammollimento e quella di fusione delle ceneri, e dalle velocità con cui il calore attraverso lo strato delle ceneri pastose e il mattone. La superficie di tale strato che è più lontana del mattone è alla temperatura di fusione: per cui ogni nuovo deposito di cenere fusa scorrerà sullo strato protettore senza danneggiare i mattoni.

Ma se invece la superficie di questo è alla temperatura alla quale le ceneri fondono, queste penetrano nell'argilla e la deteriorano. E dunque desiderabile che la temperatura dei mattoni si mantenga al di sotto di certi limiti. Buoni risultati in questo senso ha dato il raffreddamento mediante aria e acqua, oppure aria e vapore.

Per lo scarico delle ceneri nei grandi impianti moderni si ricorre a sistemi più completi di una volta, utilizzando secondo i casi l'aria, l'acqua, o anche mezzi puramente meccanici. Il cinerario a tramoggia è ormai la soluzione più comune. Le ceneri cadono o dalla totalità della superficie della griglia, o dall'estremità di essa, o dalle piastre oscillanti. La porta di scarico della tramoggia dev'essere stagna per evitare perdite di aria sotto pressione. Se è possibile far cadere le ceneri direttamente sopra vagoni o autocarri, questi possono essere vuotati direttamente dalle porte di fondo. Ma non sempre si dispone di un sottosuolo abbastanza profondo da permettere l'adozione di questo sistema. Quando si utilizzano i trasportatori meccanici si usa stabilire una porta laterale ed evacuare gradualmente le ceneri sul trasportatore per evitare di ostruirlo, come accadrebbe nel caso di una caduta diretta.

Con i focolari alimentati inferiormente e a movimento in avanti con quelli a catena, con quelli inclinati ad alimentazione anteriore, e con altri sistemi le ceneri si scaricano posteriormente, e la tramoggia è lunga quanto è largo il focolare, ma non ha grandi dimensioni nel senso antero-posteriore. Perciò la sua capacità è alquanto limitata.

Nei focolari a catena bisogna che vi sia anche una tramoggia per il carbone minuto che passa attraverso la griglia senza accendersi. I focolari ad alimentazione inferiore e a spostamento laterale scaricano le ceneri ai due lati della cassa a vento su tutta la profondità del fuoco. Perciò le tramogge delle ceneri nei focolari di questo tipo possono avere capacità maggiori, giacché la bocca della tramoggia si estende fino ai davanti della caldaia.

La capacità che deve avere la tramoggia varia inversamente alla frequenza delle evacuazioni periodiche: è bene tuttavia avere una capacità sufficiente a permettere di attendere fino a ventiquattro ore, per il caso di un arresto dei mezzi di evacuazione.

Nei focolari ad alimentazione inferiore muniti di dispositivi per l'evacuazione continua delle ceneri, dato lo spessore dello strato combustibile e la molteplicità delle aperture d'aria, gran parte della combustione si riceve sulla griglia, e la camera di combustione riceve un miscuglio abbastanza uniforme d'aria e di gas fintanto che nello strato non si producono buchi e grosse scorie. Può tuttavia verificarsi una certa stratificazione quando dai sistemi di ventilazione dei muri laterali è ammessa aria in eccesso. Ma a questo si rimedia in generale facilmente modificando la grandezza e la disposizione delle aperture d'aria relative.

UOMINI DI AFFARI

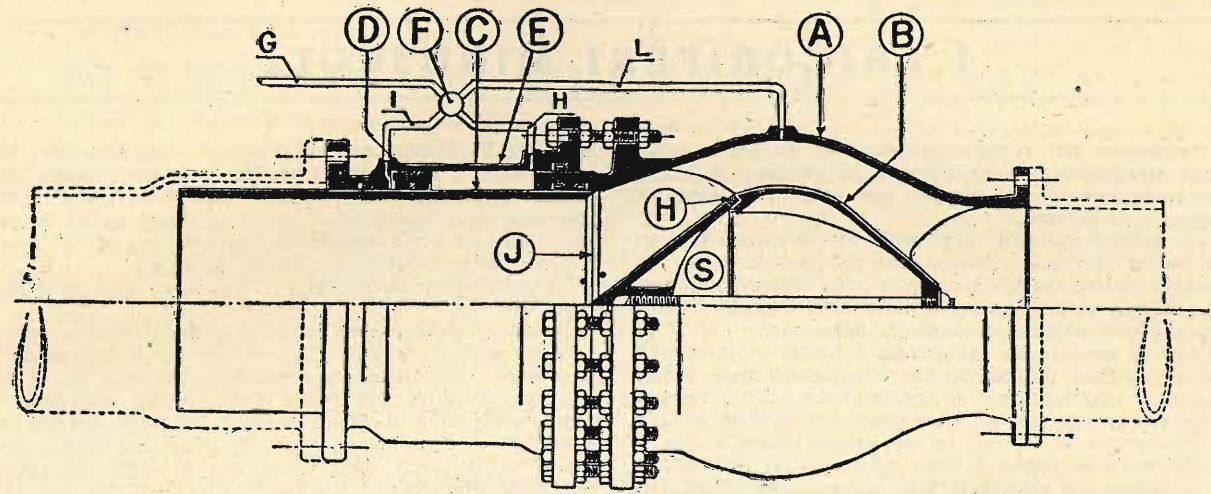
Il Vostro cervello esaurito dal troppo lavoro, dai continui pensieri Vi impedisce di attendere con calma ai Vostri affari! Ricostituire i Vostri centri nervosi con una buona cura di **CEREBROL**, il preparato più attivo, non opoterapico, ma di efficacia sicura e costante. Il Dottor M. F. IMBERT, chimico laureato della R. U. - Via Depretis, 62, S. T., Napoli - Vi invierà subito l'opuscolo illustrativo se vorrete richiederli anche con un Vostro semplice biglietto da visita.

CATERATTE DI IMPIANTI IDRAULICI MODERNI

Non è molto lontano il tempo che i dispositivi di regolazione dell'afflusso dell'acqua, come del resto tutti gli altri organi degli impianti idraulici, erano ancora di una semplicità estrema. Si trattava per lo più di una saracinesca a mano all'inizio delle condotte forzate, o meglio della condotta

perpendicolare alla condotta. Nel dispositivo che vogliamo descrivere si applica invece come vedremo un principio del tutto differente.

Nell'interno di un robusto involucro di ghisa *A* è fissato mediante nervature un noccio *B* destinato a portare il seg-



forzata, giacché non si era ancora pensato alle condotte gemelle, e di un rubinetto-cataratta, anch'esso a mano, all'entrata degli apparecchi riceventi. L'erogazione poco variabile che si chiedeva agli impianti, e la loro potenza limitata permettevano di accontentarsi di quei mezzi primitivi.

Ma l'induttiva del «carbone bianco» ha fatto ormai progressi enormi. Le applicazioni sempre più importanti e ardite si sono andate moltiplicando. Oggi si utilizzano masse d'acqua imponenti a velocità assai elevate, e si impongono agli impianti variazioni di carico considerevoli. È tutto un insieme di condizioni a cui gli impianti si sono adattati; ma nel periodo di adattamento non sono mancati inconvenienti vari e numerosi, dovuti non di rado al tipo rudimentale delle saracinesche. In questo campo tecnici e costruttori dovettero ricorrere a concessioni nuove e a dispositivi notevolmente più complicati.

Nacquero così le cateratte moderne, con comando meccanico sul posto e a distanza, che si trovano applicate in tutti gli impianti di qualche importanza, e raggiungono in certi casi dimensioni imponenti. Citeremo gli opercoli-valvole, e le cateratte Stoney, le Johnson, le Wellmann, ecc.; e descriveremo brevemente uno dei tipi più moderni, che sembra rappresenti la soluzione ideale per le condotte di grande

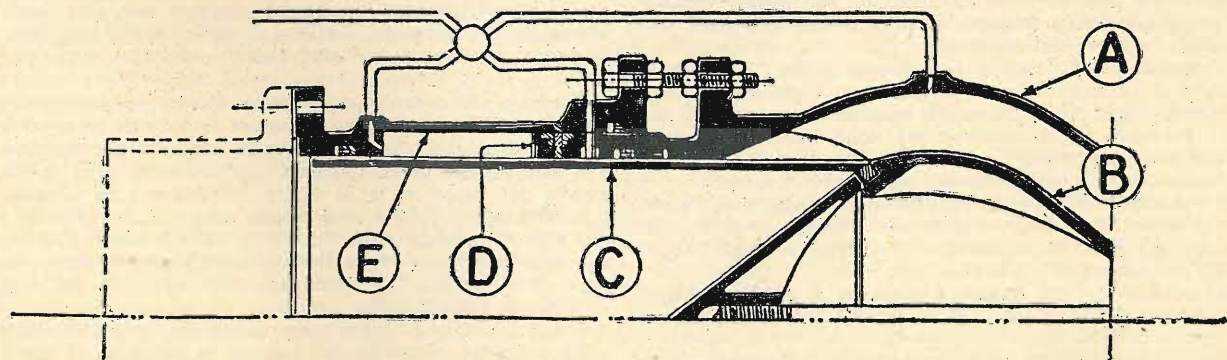
gio *S* dell'organo otturatore. La forma del seggio e quella dell'involucro sono studiate in modo che i filetti della massa liquida siano guidati ma non disturbati nel loro movimento, in modo da ottenere la massima regolarità nel regime di deflusso con una perdita di carico insignificante.

L'organo otturatore è un cilindro *C*, coassiale con la condotta, il quale scorre entro un secondo involucro cilindrico *E* di diametro alquanto superiore a quello di essa. L'involucro *E* è fissato all'involucro *A* e a valle di esso mediante un giunto smontabile e corona di prigionieri a tre dadi, in modo che si può rimuovere la cateratta senza dover rimuovere altre parti della condotta a monte o a valle di essa.

Quando il cilindro otturatore *C* è spinto verso il noccio *B*, la sua estremità anulare, tagliata con profilo a becco di flauto tutt'intorno, va ad appoggiarsi fortemente sulla corona *H* del seggio conico *S* portato dal noccio, e chiude il passaggio all'acqua.

La manovra dell'organo otturatore si compie idraulicamente per mezzo di un servomotore azionato dalla pressione dell'acqua a monte.

Per ragioni d'ordine costruttivo si è data a questo servomotore la forma anulare. La pressione idrostatica si fa agire sull'una o sull'altra delle due facce piane di un anello-stantuffo *D*, che abbraccia il cilindro otturatore, provocando



diametro. Aggiungiamo con molto piacere che il tipo, il quale ha avuto immediatamente un grande successo, è di creazione italiana.

Nelle cateratte di tipo più antico, a saracinesca o a rubinetto, la chiusura è ottenuta con la sovrapposizione di organi piani scorrenti l'uno sull'altro. L'otturazione che si ottiene non è quindi, generalmente, a tenuta stagna. Poco migliori sono, sotto tale riguardo, i dispositivi più recenti a farfalla, in cui l'organo otturatore ruota intorno ad un asse

l'apertura o la chiusura della cateratta, come si vede dalle due figure, di cui la prima la rappresenta aperta, la seconda chiusa.

In *F* è la scatola di distribuzione del servo-motore; in *G*, *H*, *I*, *L*, sono schematicamente rappresentate le due tubolature.

Il dispositivo che abbiamo rapidamente descritto è di una concezione assai pratica nei riguardi sia della manutenzione delle macchine che del servizio. Fra i principali van-

taggi che presenta in confronto alle saracinesche americane citeremo i seguenti:

Il servo-motore è facilissimo da sorvegliare: le due tubolature, tutte esterne alla cataratta ed accessibili, permettono di riparare immediatamente un eventuale guasto.

Nessun tubo passa nello spazio anulare sferico fra il nucleo e l'involucro A; ciò ha permesso di assicurare un buon avviamento dei filetti della massa liquida, con riduzione al minimo delle perdite di carico.

La costruzione semplice e robusta della saracinesca e la felice disposizione del servo-motore consentono la sicurezza del funzionamento anche con le acque torbide dei periodi di piena.

Il servo-motore si presterebbe infine benissimo per l'applicazione di un dispositivo di comando automatico che chiudesse la cataratta quando la velocità dell'acqua nella condotta superasse un certo massimo di regime.

X.

I FRIGORIFERI MINUSCOLI

Proseguiamo nel compito assuntoci di portare a conoscenza del pubblico le macchinette da ghiaccio, le minuscole sorbiettine che si adattano alle modeste esigenze di un piccolo rivenditore.

Data la poca quantità di ghiaccio che è capace dare la macchinetta che descriveremo, essa può entrare in un larghissimo campo, quale la casa, la villa, l'albergo, il collegio, l'educando, il sanatorio, l'ospedale, i luoghi di cura, il rivenditore modesto, i luoghi di bagni, ecc.

Il tipo di macchinetta che diremo è fornita in commercio in due tipi: uno più piccolo che è capace di dare 3 chili di ghiaccio ogni ora circa di funzionamento, in tre riprese. Il tipo più grande che è capace di dare 6 chili di ghiaccio in circa un'ora di lavoro; in tre riprese. Tutte e due le macchinette sono capaci di poter fornire anche delle creme gelate insieme al ghiaccio o solo creme, nella quantità di circa 4 litri per la piccola macchina e di circa 8 litri per la grande, sempre in un'ora di lavoro. Si vede da ciò che le macchinette possono dare dei vantaggi veramente apprezzabili e quindi il loro impiego non può essere che largo.

Il principio fisico su cui si fondano è quello dell'abbassamento delle temperature dovuto alle miscele dei sali in rapporti determinati.

In seguito poi interviene lo scambio di frigorifici ed assorbimento di calore da parte delle miscele suddette ed il liquido o le sostanze fluide da raffreddare; per tale sottrazione di calore la sostanza da raffreddare si porta vicina al suo punto di congelazione, e perdurando il raffreddamento la sostanza finisce col congelarsi.

A tale scopo la macchinetta nella sua sommaria semplicità è formata da un recipiente appositamente isolato con materiale che evita un troppo rapido disperdimento del calore ed un facile assorbimento dall'esterno; nel vaso siffatto ed assialmente ad esso ed internamente trova posto un altro cilindro che è attraversato nella sua parte mediana da un asse terminato all'estremità superiore da una manovella. Lungo il suo asse trovasi saldata una spirale od elica. Fra l'esterno del secondo recipiente e l'interno del vaso maggiore vi è un forte spazio, il quale giova per mettere la salamoia; cioè la composizione di miscela d'acqua con sale ammonico. Esiste poi un coperchio, nel quale trovano appoggio delle piccole forme da ghiaccio. Tali forme, quando l'apparecchio risulta montato, si trovano immerse nella salamoia e sospese dal coperchio.

Si comincia dal riempire le forme di acqua se vogliamo ottenere il ghiaccio, oppure di crema se vogliamo ottenere le creme. Fatto ciò si prepara la miscela facendo come segue: versando rapidamente in tre volte l'acqua e il sale d'ammoniaca e procedendo col versare un terzo di sale e un terzo d'acqua; e così di seguito per gli altri due terzi.

Si immerga ora il cilindretto centrale e l'asse con l'elica o le palette. Si mettano a posto con rapidità le forme da ghiaccio già riempite di acqua o di creme, e si giri lentamente la manovella.

In quindici o venti minuti al massimo il ghiaccio è formato, duro, bianchissimo, opaco; spesso due centimetri e di aspetto bellissimo.

Durante l'operazione, a sempre meglio permettere l'impiego di tutto il freddo che si produce, sarebbe consigliabile di avviluppare il recipiente esterno con un feltro bagnato, lasciando libera la manovella della maniglietta. L'operazione di girare la maniglia è così semplice e leggera che una bambina è capace di farlo.

Il numero dei blocchetti di ghiaccio varia a seconda del modello impiegato e permette di fabbricare da 600 grammi a un chilo e 600 grammi di ghiaccio in media da 15 a 20 minuti primi.

Per ghiacciare la crema ed i sorbetti operare come è stato

detto per il ghiaccio, però la crema da congelare deve essere fredda e non dovrà riempire le forme apposite che per tre quarti della loro capacità. Ogni dieci minuti si distaccherà dalle pareti delle forme la crema gelata formata, e ad essa verrà aggiunta la nuova crema, fino ad avere completamente esaurita la quantità da gelare.

La congelazione delle creme si ottiene in 45 o 50 minuti primi.

Quando il ghiaccio e le creme si saranno formate, queste sostanze sono fortemente aderenti alle pareti interne delle loro forme. Bisogna allora distaccarle. Per fare ciò si immergono le forme per pochi minuti in un recipiente di acqua o tiepida o al calore naturale. In breve avviene un assorbimento di calore da parte del ghiaccio o delle creme attraverso la parete della forma, per la legge dell'equilibrio delle temperature; tale calore arriva a sciogliere leggermente il primo strato superficiale di contatto; e ciò è sufficiente per il nostro scopo. Si verserà allora il ghiaccio o la crema rovesciando le forme.

Se noi volessimo raffreddare dei vini contenuti in bottiglia, è sufficiente immergere le bottiglie nella miscela frigorifera che ha giovato ad ottenere il ghiaccio.

Per raffreddare la frutta fuori del contatto del liquido, basta immergere la frutta in un recipiente, e questo porlo entro la salamoia che ha giovato ad ottenere il ghiaccio.

Il minimo costo della operazione viene accentuato maggiormente dal fatto che il sale ammonico costa pochissimo, non solo, ma ancora perchè è possibile di riottenere il sale mediante trattamento a caldo.

Il sale ammonico che si adopera è un sale fisso, assolutamente innocuo ed è il più pratico ed economico di tutti i sali refrigeranti; e che peraltro si può riottenere, come abbiamo accennato, per evaporazione.

Per fare ciò si versa la salamoia in una bacinella smaltata, la si pone sul fuoco e si fa bollire. Di tanto in tanto si immerge un'asticciola per misurare il livello del liquido a cui arriva durante la evaporazione conseguente alla bollitura. Intanto è da premettere che quando impieghiamo per la prima volta il sale ammonico, del commercio, dobbiamo porlo nella bacinella ove lo abbiamo posto ora durante la bollitura, e con la asticciola in parola avremo di già misurato l'altezza che esso occupava. Segnata con una tacca qualunque l'altezza del liquido, ci sarà adesso sufficiente misurare durante la bollitura l'altezza della miscela che bolle.

È chiaro che quando noi avremo trovato nella bacinella tanto liquido da raggiungere il segnale inciso nell'asticciola, potremo dire che abbiamo evaporata tutta l'acqua aggiunta e il sale è nelle condizioni primitive. Allora si ritira la bacinella dal fuoco e la si lascia raffreddare. Se il sale, cristallizzandosi, forma una massa compatta, lo si riduce allo stato di pezzetti e lo si verserà nel recipiente di grès, che si chiuderà con molta cura ad evitare che vi possa entrare della umidità, la quale verrebbe assorbita dal sale fortemente deliquescente.

Se l'evaporazione non è stata sufficiente, allora si vedrà nella bacinella rimanere del liquido. In tal caso si porrà ancora la bacinella sul fuoco e si procederà come prima.

Gli apparecchi sono di piccola mole e di poco peso, in quanto non supera i quattro chili il tipo più piccolo e non supera i sette chili quello più grande.

Se dovessero necessitare altre delucidazioni sulle macchinette su descritte, dato che sono appena venute sul mercato italiano, si potrà rivolgere la domanda per prezzo ed altro allo scrivente, via Torriione in Reggio Calabria.

Ing. ANTONIO MARINO.

L'ELETTROTECNICA per l'Operaio e per il Dilettante

G. B. ANGELETTI

ELEMENTI DI ELETTROTECNICA

IV.
CORRENTI D'INDUZIONE.

49. — *Forze elettromotrici e correnti d'induzione.* — La esperienza dimostra che ogni variazione di flusso magnetico, di qualunque origine esso possa essere, che circonda un conduttore, suscita in quest'ultimo una forza elettromotrice (f. e. m. d'induzione) che può dare origine (§ 18) ad una corrente se il circuito è chiuso (*corrente indotta*). La f. e. m. (e così la corrente) dura quanto dura la variazione di flusso. Il valore della f. e. m. indotta e quindi della dipendente corrente, è tanto maggiore quanto più rapidamente avviene la variazione del flusso intorno al conduttore e quanto maggiore è l'entità della variazione. In altri termini si può dire col Maxwell (1831) che la forza elettromotrice d'induzione è proporzionale alla variazione del flusso (numero delle linee di forza) che abbraccia il conduttore, nell'unità di tempo. (Si noti che è la *variazione*, cioè la *differenza* delle linee di forza: p. e. la variazione 1-100 ha un effetto maggiore — doppio — della variazione 8000-8500).

Tutti gli spostamenti e le deformazioni dei circuiti che non modificano il valore del flusso che li abbraccia (flusso ad essi *concatenato*) non producono f. e. m. e quindi nemmeno correnti d'induzione. Così in particolare non si ha induzione nei conduttori che si muovono parallelamente alle linee di forza di un campo magnetico.

Una variazione di flusso può ottenersi in molti modi. Tutti i movimenti relativi, in generale, di magneti e conduttori e di correnti e conduttori, danno luogo a forze elettromotrici d'induzione nei conduttori: il senso di queste è tale da poter generare una corrente che, con la sua azione magnetica reagisce contro il movimento a cui essa è dovuta (*Legge di Lenz*).

La variazione della corrente che percorre un circuito può produrre forze elettromagnetiche indotte nei circuiti vicini (*mutua induzione*) e non solo ma anche nel circuito proprio (*auto induzione o self induzione*). In un circuito a corrente continua p. e. ogniquale esso si chiude o si apre, e ciò per il fatto rispettivamente della formazione e della scomparsa del campo magnetico, che (§ 41) accompagna la corrente. In questo caso le correnti indotte si è convenuto di chiamarle *extracorrenti di chiusura* e di *apertura*. La prima diretta nel senso contrario alla direzione della corrente principale, tendendo a creare un flusso che si opponga a quello principale e ritarda appunto la corrente principale a raggiungere il valore massimo. Per la corrente di apertura si facciano le considerazioni inverse.

La corrente di chiusura ha maggior durata della corrente di apertura però le quantità di elettricità da esse portate sono eguali.

50. *Coefficiente di mutua induzione.* — Le forze elettromotrici indotte nei circuiti vicini ad un percorso da corrente variabile sono proporzionali se i conduttori si trovano in mezzi non magnetici o se magnetici di permeabilità costante, alle variazioni della corrente ed il coefficiente di proporzionalità è uguale per i due circuiti che si considerano. Tale coefficiente si chiama *coefficiente di mutua induzione dei circuiti*.

51. *Coefficiente di auto induzione.* — Alla stessa maniera la forza elettromotrice indotta in un circuito per la variazione dell'intensità della corrente principale che lo percorre è proporzionale, se il mezzo soddisfa alle condizioni del § precedente, alla variazione della stessa corrente principale, ed il coefficiente di proporzionalità dicesi *coefficiente di auto induzione del circuito*.

51. *Sull'induzione elettromagnetica.* — L'intensità della corrente indotta dipende oltre che dalla resistenza del cir-

cuito, anche dalla f. e. m. indotta, epperò è tanto più grande in circuiti, che, pur essendo di egual resistenza elettrica, siano disposti in modo che più forze elettromotrici si possano sommare. Così i fenomeni d'induzione avvengono in misura molto più sensibile in bobine a molte spire, che in circuiti distesi od a poche spire. Gli stessi fenomeni sono ancora più notevoli se le bobine contengono un aumento d'intensità del campo in corrispondenza ad esso.

Se invece i conduttori sono disposti in modo che le forze elettromotrici si sottraggano naturalmente gli effetti si annullano in parte o totalmente (come in una bobina le cui spire siano costituite da un conduttore — isolato — piegato su se stesso in doppio).

52. *Correnti di Foucault.* — I fenomeni d'induzione avvengono in qualunque massa conduttrice in un campo magnetico variabile.

Le correnti che s'inducono nelle masse si oppongono (§ 44) al movimento che le generano e danno luogo ad uno sviluppo di calore che corrisponde al lavoro applicato per mantenere le masse in movimento. Tali correnti che sono note nella tecnica col nome di *correnti di Foucault* o *parasite* (perchè appunto rappresentano delle effettive dispersioni) possono essere evitate o almeno ridotte in gran parte quando lo si creda conveniente. Ciò, p. e. nel caso delle masse magnetiche, le quali sono logicamente legate ai fenomeni d'induzione, col sezionare le masse (nuclei lamellari) nel senso in cui le corrente parasite si producono e far sì che le cose realizzino una bassa resistenza magnetica ed un'alta resistenza elettrica.

Le correnti di Foucault non sempre si presentano dannose anzi molte volte possono essere utilizzate in pratica (p. e. negli strumenti di misura per smorzare le oscillazioni dei cosiddetti equipaggi mobili, nei contatori per freno del disco, ecc.).

53. *Schermi elettromagnetici.* — Ponendo il circuito indotto ed il circuito induttore una lamina metallica, ad ogni variazione della corrente nel circuito induttore nella lamina si producono delle correnti indotte e nel circuito indotto le azioni saranno tanto minori per quanto maggiore sarà la conducibilità della lamina che vien chiamata *schermo elettromagnetico*.

54. *Applicazioni pratiche dei fenomeni d'induzione.* — I fenomeni d'induzione che si manifestano nei circuiti fissi con intensità variabile e quelli che si manifestano nei circuiti dotati di moto relativo opportuno rispetto ai campi magnetici, sono di capitale importanza nelle applicazioni industriali.

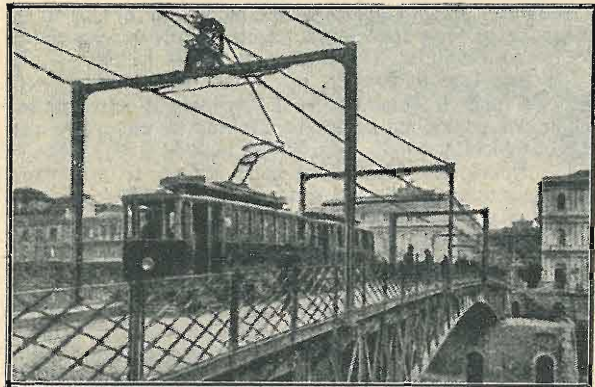
Su questi fenomeni sono fondate i *trasformatori*, apparecchi che hanno lo scopo di trasformare i due fattori (come vedremo) che esprimono l'energia elettrica ($W = V \times I$) tensione e corrente quando questa energia si presenta sotto forma continuamente variabile con le cosiddette *correnti alternate* il cui impiego ai nostri giorni ha preso una estensione universale.

Sull'induzione sono anche fondate le macchine adibite per la produzione industriale dell'energia elettrica o meglio per la trasformazione dell'energia meccanica in energia elettrica (*macchine dinamo-elettriche* o semplicemente *dinamo*) a cui si contrappongono quelle per la trasformazione dell'energia elettrica in energia meccanica (*motori elettrici*).

55. *Trasformatore.* — Nella forma tipica consta di un nucleo di lamierini di ferro, accuratamente isolati l'uno dall'altro per eliminare le correnti parasite) sul quale sono inflatte due serie di bobine, l'una a filo grosso e con poche spire e l'altra a filo più sottile e con un numero maggiore di spire. Inserendo uno qualunque dei due avvolgimenti (al quale si dà il nome di *primario* perchè percorso dalla

corrente da trasformare) in un circuito percorso da corrente continuamente variabile (corrente alternata) per le variazioni del flusso magnetico nel nucleo di ferro, nel secondo avvolgimento (avvolgimento *secondario*) si ottiene per induzione una forza elettromotrice variabile similmente alla corrente che percorre il primo. Il valore massimo della corrente del secondario è proporzionale al rapporto dei due avvolgimenti 2° e 1°. Chiudendo l'avvolgimento secondario in un circuito variabile con la stessa legge con cui varia la corrente primaria e, astrazione fatta delle perdite, d'intensità uguale a quella della corrente primaria moltiplicata per il rapporto inverso del numero delle spire degli avvolgimenti, 2° e 1° mentre invece la f. e. m. secondaria sta a quella primaria come il numero di spire dell'avvolgimento secondario sta al numero delle spire primarie.

58. *Correnti alternate.* — L'esperienza insegna che se una spira conduttrice giace su di un piano normale alla direzione del campo e così anche l'asse fisso intorno a cui essa può ruotare e se il campo è uniforme, nella spira stessa resta indotta durante la rotazione una f. e. m. che varia da istante ad istante nello spazio di un giro compiendo un ciclo che ha cinque istanti caratteristici. In ogni giro cioè la f. e. m. va da un massimo (quando la spira è normale alle linee di forza) in un determinato senso, scende a zero, va ad un massimo nel senso opposto, ritorna a zero



Tramvie di Taranto: Particolare dell'armamento elettrico sul ponte girevole.

e riprende il massimo primitivo (legge sinusoidale). Chiudendo opportunamente il circuito la corrente varia con la stessa legge. Il campo magnetico beneinteso deve restare uniforme.

Tali forze elettromotrici e tali correnti si dicono *alternate*, esse hanno avuto un largo impiego in pratica. Industrialmente vengono generate da speciali macchine dette *alternatori*.

59. *L'alternatore* nella sua forma tipica consta di una carcassa anulare di ghisa o di acciaio fuso che porta sulla faccia interna ed applicati ad uguale distanza gli uni dagli altri, degli elettromagneti corti e tozzi (*poli dell'alternatore*) in numero pari ed avvolti alternativamente in senso contrario che, percorsi da *corrente continua*, provvedono appunto alla formazione del campo magnetico, e di un tamburo o di un anello costituito di sottili lamierini di ferro dolce, montati su di un albero normale ad esso, sulla cui periferia esterna sono alloggiati, parallelamente all'albero, una serie di conduttori di rame opportunamente collegati fra loro in modo che gli effetti dell'induzione, durante la rotazione nel campo magnetico, si sommino e terminanti a due anelli di rame o di bronzo montati sull'albero. Questi sono isolati tra loro e dall'albero e sono continuamente in contatto con due organi conduttori (spazzole) che strisciano su di essi e sono collegati al circuito esterno. Il sistema che porta gli elettromagneti di eccitazione del campo si dice *induttore* e il sistema che porta i conduttori sede di f. e. m. indotte e che si utilizzano si dice *indotto* od *armatura*. In realtà non importa quale dei due sistemi sia mobile e quale fisso anzi il più delle volte è il primo quello che si muove (ruota polare). Basta che tra i due sistemi avvenga *moto relativo* cioè che uno dei due si sposti rispetto all'altro. Comunque applicando ad una delle due parti una certa quantità di energia meccanica in modo da tenerla in rotazione nell'armatura si inducono delle f. e. m. *alternate* utilizzabili.

Il lavoro elettrico che si compie in un circuito che fosse

chiuso ai capi dell'avvolgimento indotto, più le varie perdite, è equivalente al lavoro meccanico speso per mantenere la macchina in rotazione.

Gli alternatori hanno speciale importanza per i trasporti di energia elettrica a distanze notevoli. In questi trasporti di energia entrano anche i *trasformatori* che trovano nella corrente alternata quella corrente continuamente variabile indispensabile al loro funzionamento (§ 57).

La corrente viene trasformata e precisamente ad alta tensione nei trasporti perchè le perdite nei conduttori sono proporzionali al (quadrato del) l'intensità.

Perciò per una data potenza onde diminuire uno dei due fattori (intensità) del prodotto (intensità × tensione) che la determinano, è necessario elevarne la tensione.

60. *Convertitori.* — Le correnti alternate non sempre però si prestano alle applicazioni pratiche e cioè non a tutte. Esse non possono essere accumulate ed in ogni modo non possono essere impiegate dove è indispensabile la corrente continua (trazione tramviaria ed elettromobile, elettrochimica, ecc.). A ciò si rimedia mediante l'uso di speciali apparecchi che nella pratica moderna e per grandi quantità di energia sono di tre specie: *convertitori ruotanti* o *commutatrici*, *raddrizzatori ad arco* (*vapore di mercurio*) e *trasvertitori*. Quest'ultima specie è di data recentissima; essa rappresenta una felice fusione tra il trasformatore ed il convertitore tipici.

61. *Correnti polifasi.* — Sovrapponendo in un circuito due o più correnti alternate di uguale periodo ma spostate di fase in modo cioè p. e. che ai valori massimi della prima non corrispondano, all'istante, dei valori massimi dello stesso segno delle altre, il sistema dicesi polifase.

In pratica però hanno avuto larga applicazione le *correnti trifasi* costituite dall'insieme di tre correnti alternate semplici di uguale periodo e spostate tra di loro di un terzo di periodo. Esse si producono in alternatori analoghi a quelli per corrente semplice *monofase* e *bifase*.

Le correnti trifasi si trasportano a distanza mediante tre soli fili.

62. *Campo magnetico rotante.* — Le correnti polifasi hanno la speciale proprietà che inviate negli avvolgimenti di elettromagneti fissi opportunamente disposti, danno luogo, componendosi insieme i flussi magnetici, ad un *campo magnetico rotante* di intensità costante e di direzione variabile, in altri termini danno luogo ad un campo magnetico analogo a quello di un elettromagnete girevole intorno ad un punto fisso. Questa proprietà, scoperta da Galileo Ferraris è assai importante giacchè permette in modo assai semplice la trasformazione elettrica alternata in energia meccanica con i *motori elettrici a campo rotante* che oggi regnano nell'industria.

63. *La Dinamo a corrente continua.* — L'alternatore con induttore fisso può essere adibito, con opportune modificazioni alla generazione di corrente praticamente continua. Una macchina di tal genere si chiama *dinamo a corrente continua* o semplicemente *dinamo*.

Una dinamo consta di un induttore (carcassa munita di poli) analogo a quello degli alternatori e di un indotto ad anello od a tamburo girevole intorno ad un asse su cui è montato, e munito di lamelle un organo speciale, detto *commutatore* nel caso speciale della dinamo (*collettore* anche per l'alternatore). Questo consta di un certo numero di lamelle di rame o di bronzo isolate fra loro (e dall'albero) ed è disposto in modo che nel circuito esterno, collegato a delle spazzole appoggianti su punti determinati, non circolano che correnti praticamente continue. Il collegamento dei conduttori dell'indotto fra loro e con le lamelle del collettore è fatto in modo che ad una determinata spazzola si presenti sempre — nella rotazione — la lamella che porta la massima f. e. m. di quel dato segno.

Le dinamo sono in pratica di diversi tipi secondo le tensioni, il numero di giri, ecc.

Esse si distinguono secondo l'eccitazione dell'induttore che può essere *separata* cioè i poli sono eccitati con una sorgente esterna, oppure in *serie* quando la corrente generata passa tutta in poche spire di filo per gli avvolgimenti dell'induttore: in *derivazione*, quando parte della corrente principale va ad eccitare l'induttore; *compound* quando la dinamo è eccitata con la combinazione di questi due ultimi sistemi.

Le dinamo si distinguono anche dal numero dei poli e si chiamano *bipolari* e *multipolari* a seconda che i poli dell'induttore sono due o più.

64. *Il motore elettrico.* — Se negli avvolgimenti di una dinamo si manda una corrente elettrica continua di f. e. m.

(tensione) conveniente, essa si pone in rotazione e permette di ricavare all'albero una potenza meccanica che più le perdite, equivale alla quantità di energia elettrica (potenza elettrica) assorbita. Ciò per la reazione delle correnti che circolano sull'indotto, sul campo magnetico dell'induttore. Tale proprietà caratteristica della dinamo dicesi *reversibilità* della medesima.

La dinamo funzionante come generatore di energia meccanica anziché elettrica dicesi *motore elettrico a corrente continua*. Valgono per esso le considerazioni sull'eccitazione e sul numero dei poli fatte per la dinamo. I motori elettrici a corrente continua si avviano da sè sotto carico.

Anche gli alternatori, se alimentati da correnti alternate con un numero di periodi al secondo (*frequenza*) conveniente, possono funzionare da motori ma non si avviano

spontaneamente sotto corrente. Essi debbono esser portati con mezzi estranei ad una velocità, detta *velocità di sincronismo*, che dipende dalla frequenza della corrente e dal numero dei poli della macchina. Tali motori si dicono appunto *sincroni*. Per contrapposto si dicono *motori asincroni* quei motori a corrente alternata polifase funzionanti con il principio del *campo rotante Ferraris*. Nella forma più semplice constano di una carcassa fissa detta *statore* munita di avvolgimenti disposti come nelle armature fisse degli alternatori polifasi con induttore rotante, e di un nucleo indotto a tamburo detto *rotore* girevole intorno all'albero. I motori asincroni non richiedono speciali eccitazioni od avviamenti.

I motori a corrente alternata semplice e bifase sono meno usati dei precedenti così come la corrente trifase è più diffusa di ogni altra.

NORME E CONSIGLI

Installazione dei motori elettrici.

I modi con cui i motori elettrici possono essere applicati a trasmettere il movimento o, meglio, la potenza meccanica alle macchine sono essenzialmente due:

- a comando signolo o potenza frazionata;
- ad alberi di trasmissione con più puleggie.

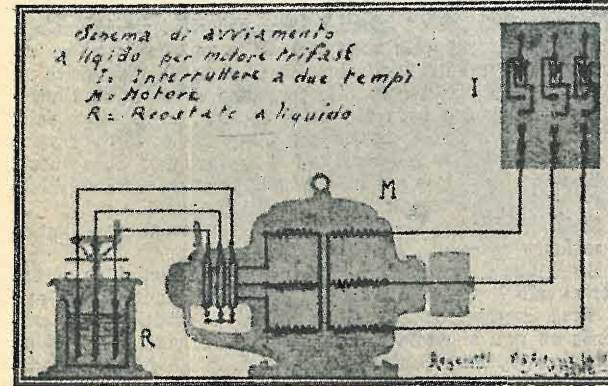


Fig. 1. — Motore trifase con schema d'impianto.

Nel primo caso i motori vengono montati o sul pavimento (eventualmente, se molto piccoli, anche su tavolo) presso la macchina al cui servizio sono adibiti, o nell'incastellatura della macchina stessa, se questa lo permette; nel secondo caso, se grossi, vengono installati entro piccole cabine erette alla estremità delle sale degli stabilimenti, se piccoli invece vengono montati nella maniera più varia: o sul pavimento, o sul soffitto, o sopra mensole applicate alle pareti, o sopra colonne, travature, e insomma dove meglio si può. In applicazioni speciali e richiedenti speciali esigenze, nel motore elettrico e nella sua installazione i seguono i criteri più opportuni. Ad esempio, nei laminatoi molte volte i grossi motori necessari per le grandi unità, dovendo essi essere accoppiati direttamente, sono posti nel sottosuolo.

Tutte queste disposizioni varie sono permesse dalla interessante ed utile proprietà dei motori elettrici che, specie se trifasi e tanto più se con il rotore in corto circuito, non richiedono una troppo attenta manutenzione.

Alla lubrificazione degli alberi è sufficiente provvedere anche una sola volta alla settimana (noi consigliamo almeno almeno di raddoppiare) e nel mentre si procede a tale operazione è bene anche curar la pulizia del motore onde garantirne un lungo e normale funzionamento.

Quanto alla *posa* del motore, supponiamo per semplicità che si tratti di un comune motore, installato con le solite fondazioni, si tenga presente quanto appresso.

Constatato che il blocco abbia fatto buona presa e che la superficie su cui poggia il motore sia ben livellata, si riempiono i vani rimasti liberi intorno ai bulloni con cemento (1 parte di Portland e 1-2 di sabbia fina) si procede poi ad assicurare la macchina.

Il collegamento dei motori alle macchine operatrici può

avvenire direttamente (o, come suol dirsi, *coassialmente*) a mezzo di giunti elastici o di giunti ad *innesto o frizione* sia *meccanico*, che *elettromagnetico*; oppure indirettamente a mezzo di ingranaggi o, molto più comune, a mezzo di *cinghia*.

In questo caso il motore deve essere montato su apposite guide o slitte di scorrimento, onde poter regolare la tensione della cinghia. In quanto alla cinghia è superfluo rilevare che onde eliminare le noie conseguenti al rilascio di essa occorre che gli alberi del motore e della macchina siano perfettamente regolati e ciò più che con le misure si ottiene in pratica.

Le cose poi debbono essere disposte in modo che la parte che fa sforzo di trazione nella cinghia, fra le due, deve essere quella inferiore. Ciò porta ad un rendimento superiore essendo diminuite le cause di scorrimento della cinghia stessa la quale, in questa maniera, si trova ad abbracciare le puleggie per una porzione periferica maggiore.

Il locale destinato al motore, deve essere asciutto, ben

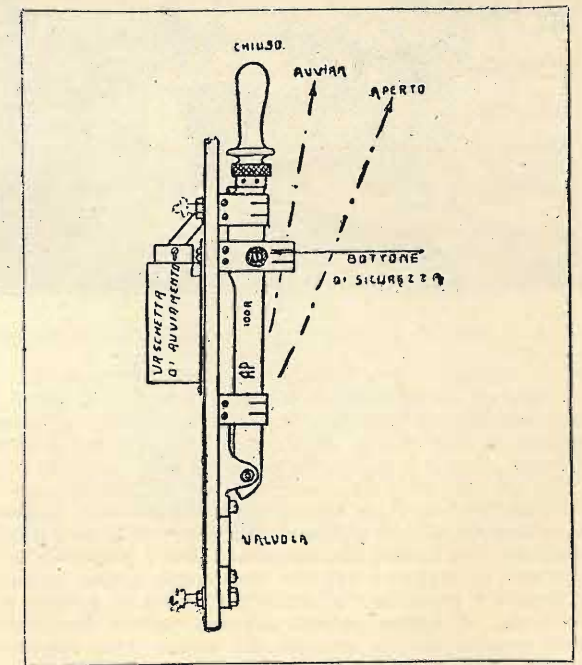


Fig. 2. — Interruttore a due tempi con avviamento preliminare a liquido.

ventilato e privo di polvere. Nel caso ciò non sia possibile ad avere, il motore deve essere del tipo *chiuso* cioè protetto.

Questo tipo si deve pure adottare in caso si svolgano nell'ambiente vapori avidi o corrosivi che, intaccando la vernice isolante degli avvolgimenti potrebbero compromettere la durata del motore. Ciò vale anche per luoghi in cui nell'aria si possano trovare materie facilmente infiammabili (garages).

Non si dimentichi però la ventilazione che, quando è proprio indispensabile, viene praticata con scambio dall'esterno. Le condutture al motore, come tutte le condutture nell'interno dei fabbricati, sono di regola isolate e fissate in vario modo, a seconda delle circostanze, lungo le pareti.

Trattandosi di grossi motori, o di motori ad alta tensione, queste condutture vengono applicate su isolatori a carrucola od a campana fissati ai muri a mezzi di ferri a forchetta o avvitati su sbarre di ferro incastrate nel muro. Per i motori a bassa tensione le condutture vengono fissate ad isolatori a carrucola su appositi tasselli di legno, od in altre varie maniere fra cui nei listelli di legno, nei tubi Bargmann, ecc. I tubi sono però usati generalmente negli attraversamenti di muri, o nei luoghi molto umidi. Si abbia l'avvertenza di non far condensare dell'acqua nei tubi stessi.

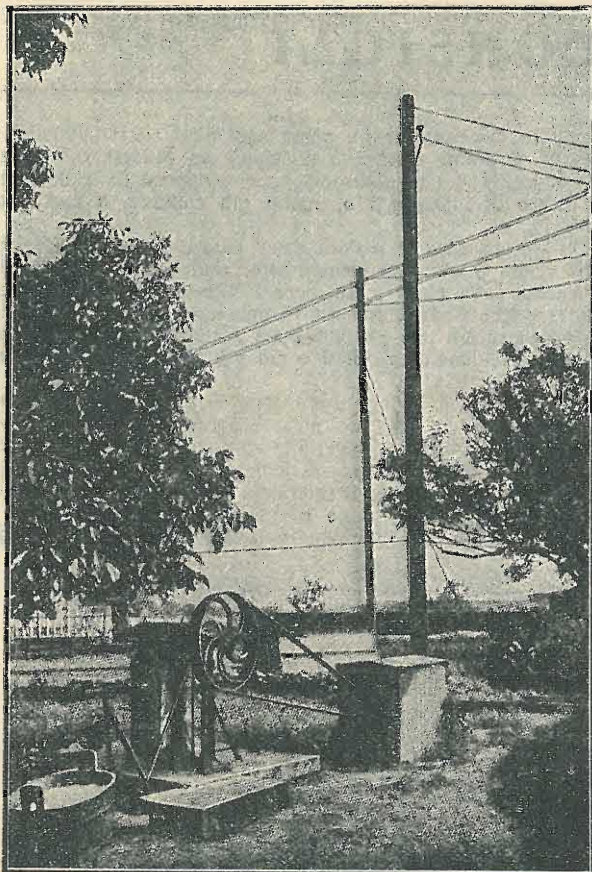


Fig. 3. — Il motore elettrico ed un piccolo impianto frigorifero.

I punti di sostegno lungo le pareti è bene non stiano a distanze maggiori di 80 cm. È naturale però che a questo proposito non si possono dare norme precise e che sia conveniente riferirsi a ragioni di buon senso.

Non di rado però le condutture per ragioni di estetica e d'ingombro, vengono fatte passare (isolate sotto piombo) in canaletti scovati nel pavimento. Ma dove non vi sia pericolo d'incendio e il motore sia accessibile solo a personale specializzato, le condutture vengono tirate senza guaina isolante. In quanto a protezione le condutture prima di entrare nel fabbricato, od appena entrate, debbono portare degli scaricatori convenienti. La carcassa del motore deve essere in buona comunicazione con la terra.

Qualunque sia il sistema adottato per le condutture, è consigliabile che esse vengano montate in modo che in qualunque tempo si possano facilmente esaminare o riparare.

Le condutture dirette al motore prima di raggiungere questo vanno naturalmente al quadro dove sono raccolti gli apparecchi d'inserzione (eventualmente di commutazione; basta, nei motori trifasi, scambiare due attacchi per invertirne la marcia) di sicurezza (valvole relais) e, in caso di motori di potenza superiore ai 10 HP di misura (amperometro e voltmetro con commutatore).

Avvertiamo che dovendo il motore essere affidato spesso a personale non molto familiarizzato con macchinario elet-

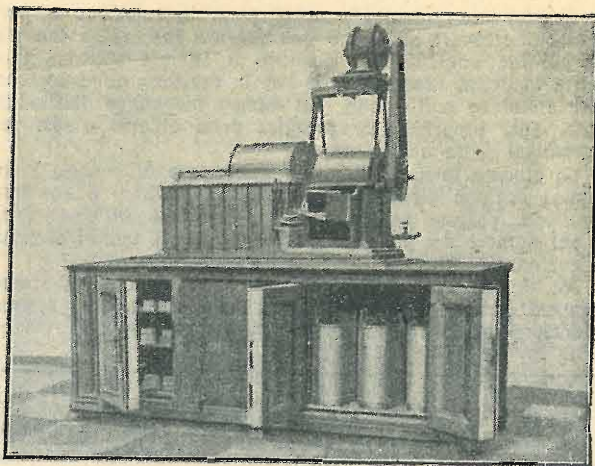


Fig. 4. — Motore elettrico protetto contro gli agenti atmosferici, nell'impianto di una piccola pompa.

trico, molte case costruiscono speciali cassette contenenti le valvole, l'interruttore e gli strumenti di misura, e chiuse e congegnate in modo da garantire motore ed apparecchi dalle false manovre.

Oggi va diffondendosi l'uso di uno speciale interruttore a massima e minima. Esso, (assai consigliabile, secondo noi) con il dispositivo di scatto a massima garantisce il motore dalle sovratensioni ed anche dai sovraccarichi poiché, com'è noto, ad una richiesta maggiore di potenza meccanica ne corrisponde un'altra nella corrente. Con il dispositivo di scatto a minima, in caso d'interruzione di corrente l'interruttore si sgancia e fa sì che il motore, al ritorno della corrente, riprenda la marcia con l'intervento dell'operatore il quale deve rifare le operazioni di avviamento. Cosa questa indispensabile per le medie e grandi potenze e consigliabile nelle piccole per evitar di bruciare gli avvolgimenti.

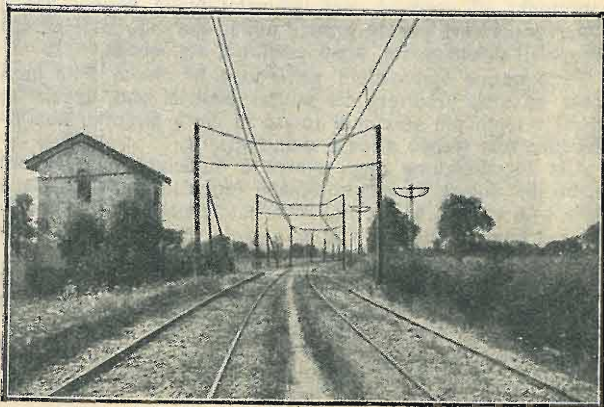
Molti interruttori sono a due tempi con resistenza a liquido (vaschette poste dietro al quadro stesso).

Il reostato d'avviamento per i motori asincroni deve essere per quanto è possibile vicino al motore, quando non si può si deve ingrassare convenientemente le condutture di ricordo se non si vuole che la maggior resistenza che viene ad avere il rotor abbassi la velocità. Ma ciò principalmente va detto per i motori in cui le spazzole restano costantemente abbassate (montacarichi, ascensori, ecc.). Con il disparativo del corto circuito nel rotor e del sollevamento delle spazzole la precauzione non è indispensabile. Come dati di orientamento si possono assumere:

3-5 HP	10 mm. ²	16-36 HP	95 mm. ²
6-10 »	16 »	36-100 »	120 »
11-15 »	25 »	120-200 »	240 »

ciò per condutture di rame, e quando il reostato viene montato nell'immediata vicinanza del motore.

MYRA.



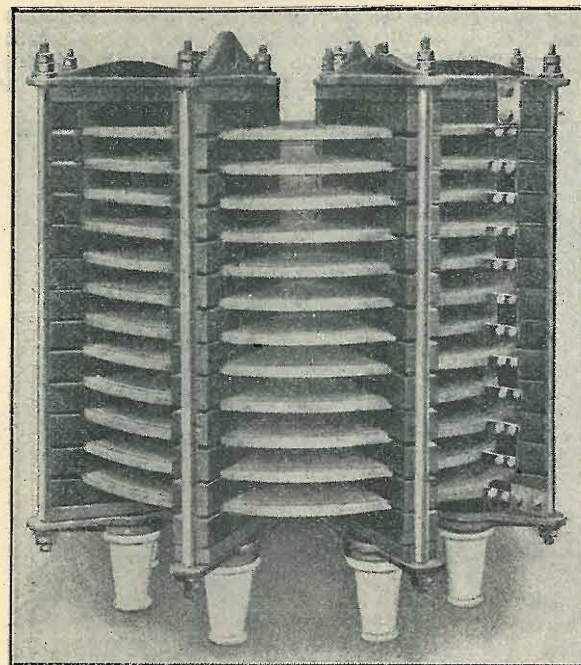
Una linea elettrica ferroviaria (elettrificazione a corrente continua) in una curva.

COSTRUZIONI ED IMPIANTI

Le reattanze di protezione.

La tendenza moderna è di allargare sempre più le reti di distribuzione alimentandole in determinati punti mediante linee dirette (feeders) provenienti da Centrali o Sottostazioni anche diverse che lavorano in parallelo.

Si comprende allora come un guasto, che avvenga in un punto qualsiasi, possa ripercuotersi su tutta la rete, gene-



Elemento di reattanza trifase: induttanza Henry 0.00583. — Portata normale Amp. 350.

rando gravi inconvenienti, non ultimo l'arresto di tutto l'impianto.

A circoscrivere il guasto, limitandone la zona di ripercussione, valgono le reattanze di protezione, già da qualche anno molto in uso in America, usate largamente da meno tempo in Europa e che oggi cominciano a trovar impiego anche da noi in Italia appunto per la vastità e potenza sempre crescente che vanno assumendo i nostri impianti elettrici.

Le Reattanze di protezione sono avvolgimenti senza nucleo di ferro, capaci di sopportare temporaneamente correnti dell'ordine di 20-40 volte il valore normale e perciò prive di ogni materiale isolante che sia combustibile. Dato poi gli sforzi meccanici che possono svilupparsi, in dipendenza delle anormali correnti che vi circolano durante i corti circuiti, il fissaggio dei conduttori costituenti le spire dell'avvolgimento, deve essere studiato con particolare attenzione.

Le reattanze sono montate, una per ogni fase, in serie nella linea; perciò se a valle di esse si forma un corto circuito, la corrente vi può al massimo raggiungere quel valore per il quale nelle reattanze si determina una caduta di tensione uguale alla tensione di linea.

L'impianto a monte delle reattanze di protezione è allora chiamato solo a fornire al corto circuito tale corrente che in generale è una frazione relativamente piccola di quello corrispondente alla totale potenzialità dell'impianto.

Successivamente intervengono gli interruttori, ad azione ritardata a sezionare la zona in cui si è manifestato il corto circuito.

Quando e dove sono da impiegare le reattanze di protezione?

In merito già molto si è detto e descritto. In generale si può dire che, ogni qualvolta si vuole impedire che un corto circuito, formatosi in una sezione di un impianto, abbia a ripercuotersi nelle altre, è consigliabile di inserire adatte reattanze protettive nei punti di collegamento della sezione all'impianto generale.

Così: fra due centrali o sottostazioni, collegate in parallelo che alimentano ciascuna una propria rete, possono trovare conveniente impiego le reattanze. Possono ancora essere impiegate a separare sezioni di uno stesso sistema di sbarre omnibus: nei montanti dei generatori o trasformatori in parallelo su sbarre comuni; nelle derivazioni delle linee dalle sbarre, ecc.

Centrale automatica Calzoni-Parenti.

In seguito a varie domande pervenuteci sulla questione delle centrali automatiche, nel mentre avvertiamo i lettori che avendo da aggiungere altro sull'argomento possono sempre inviare i loro lavori, pubblichiamo nuovamente la descrizione del tipo idrodinamico Calzoni-Parenti (Fig. 1).

La specialità di questo sistema che è — e con piacere lo ripetiamo — una felice soluzione che dà molto da invidiare ai sistemi (complessi ed... isterici) americani, sta nella semplicità massima.

È stato adottato un generatore che meriterebbe più diffusione per i vantaggi che superano gli inconvenienti: il motore asincrono a velocità superiore al sincronismo.

All'elettricità è stato lasciato un compito molto semplice: quello di trasmettere il comando a due elettromagneti E, E' (figura seconda). Tolto questo comando elettrico le rimanenti manovre sono effettuate idrodinamicamente.

La turbina è collegata rigidamente al motore asincrono provvisto d'interruttore principale. Dall'asse della turbina, con comando a cinghia, si prende la poca potenza meccanica necessaria al regolatore. Lo speciale regolatore sussidiario è invece azionato dal motorino asincrono (m) mosso dalla corrente di linea.

Tutto il sistema viene controllato da un galleggiante (G) influenzato dalle variazioni del livello a monte.

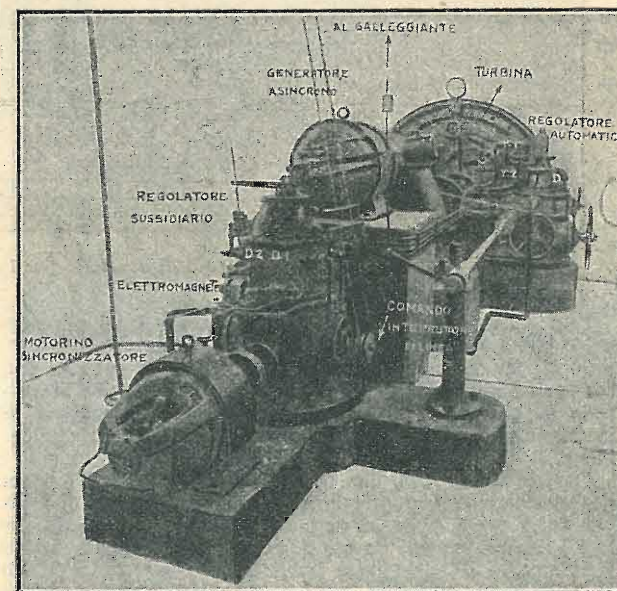


Fig. 1. — Sala di misura e di controllo di una grande centrale elettrica.

Il regolatore automatico del tipo normale brevetto Calzoni, si compone di un organo sensibile alle variazioni di velocità, detto campana manometrica (M) nella quale la pompetta centrifuga (C) mantiene una pressione proporzionale al numero dei giri della turbina. Le variazioni di pressione dell'olio producono spostamenti della parete flessibile i quali influiscono sul cassetto di distribuzione (D) che regola l'immissione dell'olio, proveniente dalla pompa (P), al servomotore rotativo (S).

Detto servomotore a seconda del suo senso di rotazione determina corse regolari del braccio di comando collegato all'otturatore della turbina.

Molta importanza ha il limitatore di apertura (L) come

«arresto». È proprio sul limitatore di apertura che si opera nelle centrali automatiche asincrone, ed a tale scopo tale organo viene comandato da due piccoli servomotori (r_1 , r_2).

Nell'apparecchio sussidiario una *pompette ad ingranaggi* (X) serve a manovrare a mezzo di cassetto distributore (D_2) le piccole rotative (r_1 ed r_2), ad agire inoltre sul cassetto distributore (D_1) che immette olio in pressione al servomotore a ventola V collegato rigidamente all'interruttore di linea.

Al momento di eseguire la manovra (a distanza) d'inserzione le cose sono disposte come nello schema; la turbina è nella sua apertura minima e trascina il generatore asincrono a bassa velocità, l'interruttore principale è aperto, il motorino (m) derivato dalla linea, ruota a velocità dipendente dalla rete, il galleggiante (G) trovasi nella sua posizione più alta perchè l'acqua se ce n'è si riversa dallo sfioratore.

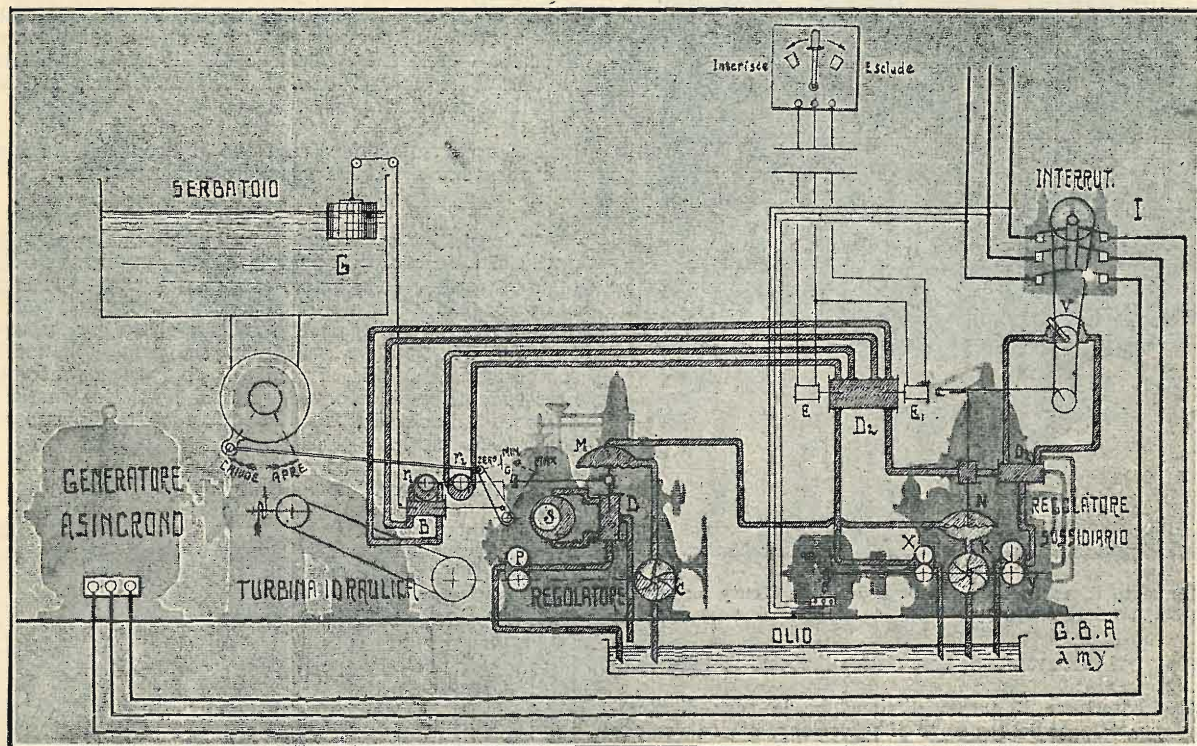


Fig. 2. — Quadro di controllo per la temperatura delle macchine elettriche.

Lanciando in tali condizioni la corrente nei fili piloti in modo che l'elettromagnete E sposti nel senso voluto il carretto D_2 , questo apre all'olio la comunicazione coi tubi che conducono alla rotativa (r_1) e col tubo che conduce al carretto (D_1). Però nei tubi che conducono alla rotativa r_2 è inserito un cassetto intercettatore B controllato dal galleggiante.

Così pure nel tubo che conduce al cassetto (D_1) è inserito un intercettatore (i) influenzato dalle condizioni di velocità del sistema, e finché le condizioni non sono quelle volute l'olio non passa. Se c'è disponibilità di acqua e conseguentemente il galleggiante lascia la via libera nel cassetto B , la rotativa r_1 agisce sulla distribuzione D in modo da iniziare la graduale apertura della turbina.

Lo scopo dell'apparecchio è quello di chiudere l'interruttore appena l'asincrono passa al di là della velocità di sincronismo.

Per evitare l'inconveniente d'inserzione a frequenze diverse il cassetto intercettatore (i) vien influenzato dal valore della differenza fra le velocità dell'asincrono e quella del sincronismo, e tale azione differenziale è realizzata nel modo più preciso da una doppia campana manometrica (N) il cui diaframma è sollecitato da una parte da pressione uguale a quella che regna nella campana manometrica (M) del regolatore (con cui è in comunicazione), e dalla parte opposta colla pressione fornita dalla pompette centrifuga (k) comandata dal motorino (m).

Siccome queste due pressioni dipendono rispettivamente dalla velocità della turbina e dalla frequenza della rete, il cassetto (i) è comandato dalla differenza di tali fattori.

Vi sarà un grado d'apertura della turbina (supponiamo sia quello indicato colla direzione in linea punteggiata del braccio del regolatore) in cui la differenza di pressione nella campana manometrica (N) raggiunge il valore corrispondente alla preventiva taratura, allora vuol dire che la turbina è in velocità corrispondente al sincronismo della rete, ed in quel momento l'intercettazione del cassetto (i) cessa allora il distributore (D_1) viene spostato nella posizione che consente all'olio proveniente dall'apposita pompa (Y) di agire sulla ventola (V) e di chiudere l'interruttore di linea (I).

In tali condizioni l'asincrono è inserito, ma senza carico. Per fargli prendere carico il regolatore vien tarato per una velocità di regime del gruppo che superi di una percentuale prestabilita la velocità corrispondente alla massima frequenza (presumibile od accertata) d'esercizio. Per tale ragione, appena avvenuta la chiusura di (I), il regolatore continua

per suo conto ad aprire la sua turbina ed allora il generatore asincrono comincia a prendere carico e lo fa fino a quando il limitatore di apertura (L) sotto l'influenza del galleggiante gli lo permette.

Per la disinserzione le cose avvanno all'inverso.

Misura ed impera.

Altrove ci venne fatto di richiamar l'attenzione su questo motto ch'è la trasformazione moderna del motto romano «dividi». I sentimentali vedono di mal occhio questa dilagante tendenza di comparare, contare, di ridurre tutto a cifre, ad espressioni matematiche... anche l'aria che si respira, ci disse un giorno un patetico.

Però è un fatto che le moderne esigenze tecnico-scientifiche ed anche sociali richiedano questo, sia pur soffocante, mezzo di confronto istantaneo, di valutazione.

Nel campo dell'elettrotecnica, più che in ogni altro, le misure assumono un carattere d'indispensabilità che le distingue.

Inoltre per applicazioni diverse, a scopo di misura, sono spesso chiamati dei dispositivi elettrici.

E così oltre alle ordinarie misure di tensione, d'intensità, nelle officine vi sono ormai un'altra estesa varietà di strumenti di misura. Fra essi il Wattmetro per la misura della potenza, il Wattmetro registratore che è anche contatore per la misura del lavoro elettrico.

Tra potenza e lavoro c'è differenza. Quest'ultima si mi-

(Segue qui contro, copertina.)

sura in Wattora e kilowattora appunto per determinare il tempo di applicazione della potenza, o per meglio dire il lavoro è il prodotto della potenza per il tempo.

Vi sono dei misuratori dello spostamento di fase, del fattore di potenza, della frequenza, del numero dei giri di una macchina e così tanti altri apparecchi che in pratica

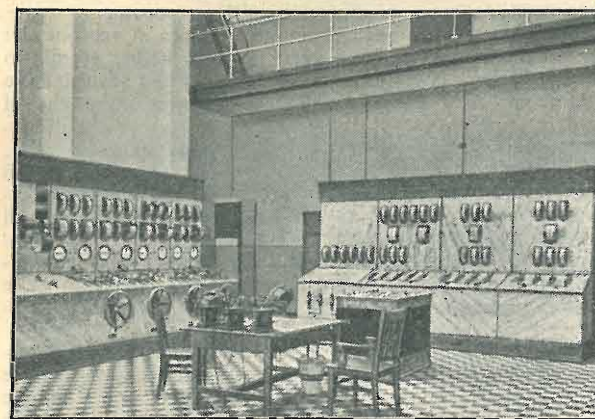


Fig. 1. — La centrale automatica (senza personale) nell'assieme.

danno indicazioni dirette delle caratteristiche elettriche meccaniche o fisiche di un determinato impianto.

Generalmente si usa tenere sott'occhio, su quadro o su banco tutti gli strumenti di misura in modo da stabilire un controllo immediato e comparativo indispensabile ad un buon andamento del complesso delle macchine.

Or non è molto si è creduto opportuno di misurare costantemente la temperatura delle macchine elettriche statiche o rotanti che siano, in modo da evitare ed arrestare, se non addirittura prevenire, un riscaldamento dannoso. Delle coppie termoelettriche sono situate in diversi punti di una macchina, un sistema, simile a quello usato nei pirometri per i forni, trasmette le indicazioni a distanza, e le

trasmette anzi, sul banco degli apparecchi di misura. Nelle centrali idroelettriche non è difficile trovare degli apparecchi elettrici indicatori di livello in modo che da un solo banco è possibile, con l'ausilio di relais, avvisatori, di appositi automatismi, sorvegliare tutta la regolarità di un reparto o addirittura di una intera officina.

Nelle centrali termiche oltre agli ordinari strumenti ne vengono impiegati altri come i termometri o meglio gli ardometri per misurare la temperatura che regna in diversi

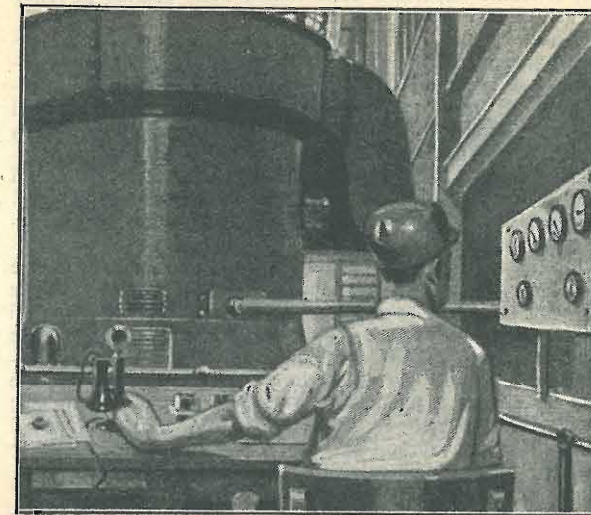


Fig. 2. — Lo schiera della centrale automatica.

punti delle caldaie. Inoltre va prendendo sempre più campo la misura dell'anidride carbonica (CO_2) contenuta nel prodotto della combustione delle griglie ecc.

Ormai una sala di controllo di un reparto può essere benissimo paragonata al ponte di comando di una nave...

VARIE

Sulle cause del crollo della diga del Gleno.

La relazione peritale pur nella sua forma rigidamente tecnica, ha accenti di emozione al ricordo della catastrofe del Gleno che il 1° dicembre scorso travolse nella rovina di due paesi quattrocento vittime umane. Dezzo, la Via Mala, Darfo erano ancora immerse nella quiete crepuscolare, quando una enorme valanga d'acqua prorompendo dal piano del Gleno, piombò sugli abitati, li sommerse, spegnendo con le vite degli uomini ogni traccia di abitazione e sfociò in val Camonica gettando intorno a sé macigni, tronchi d'albero, frammenti di macchine e corpi umani annientati nel sonno. La causa fu subito intuita ed apparve dapprima incredibile: era fulmineamente crollata la grossa diga ad archi multipli che reggeva il bacino artificiale formato al disotto del ghiacciaio del M. Gleno e che alimentava l'attività di cinque centrali elettriche, disposte a scaglioni nella valle e tutte demolite nella rovina.

Mentre si organizzavano le opere di soccorso, l'autorità giudiziaria aprì il procedimento per accertare le eventuali responsabilità penali del disastro. La diga, che era costata oltre trenta milioni, era stata promossa e condotta dai fratelli Viganò, noti industriali di Ponte Albiate (Brianza) su progetto di un giovane siciliano l'ing. Santangelo. Costruttori gli impresari Vita e C.

Ai periti — tra i quali il prof. Ganassini del Politecnico di Milano — che nelle indagini assumevano la parte essenziale, vennero posti questi due quesiti:

«Fatti tutti gli accertamenti che reputeranno necessari, esperite tutte le indagini di indole tecnica e costruttiva, presa notizia di tutte le testimonianze che potranno recare luce sui criteri tecnici e costruttivi adottati per il progetto e la costruzione della diga, espongano i periti quali possono essere state le cause originarie ed immediate del disastro».

«I periti accertino anche se e quali conseguenze debbano derivarsi dal fatto dell'essersi formato il lago artificiale

nel luogo che da secoli serviva di scarico al ghiacciaio del Gleno, nel quale perciò è presumibile che la terra avesse poca consistenza, senza prima avere accertata la natura geologica del terreno, cioè senza prima avere accertato se quella terra e quella roccia avevano le qualità occorrenti per garantire la tenuta delle acque».

I periti salirono alla diga, compirono accurati accertamenti metrici, richiesero la documentazione tecnica del progetto presentato al Ministero dei Lavori Pubblici, assistettero agli interrogatori degli imputati rivolgendolo loro domande di carattere tecnico, prelevarono campioni delle murature che esperimentarono poi al Politecnico di Milano e per il secondo quesito affidarono l'indagine al prof. ing. Augusto Stella del Politecnico di Torino che per la specialissima competenza era in grado di dare un adeguato responso. Essi hanno presentato in questi giorni le loro conclusioni in un fascicolo di oltre 70 pagine che qui riassumiamo.

La relazione si rifà anzitutto a descrivere come venne ideata e progettata la diga fatale, e ricorda — come fu detto a suo tempo — che essa doveva in origine — su progetto dell'ing. Gmur — avere il tipo «a gravità», cioè consistere in una grossa muraglia, appoggiata in basso ad un «tampono» ad arco. Questo tampono era stato poi sostituito da tre archi appoggiati a due robusti piloni centrali. La costruzione era già avviata quando si sostituì — progettista l'ing. Santangelo — il muro «a gravità» con una diga ad archi multipli, e si abolì la triplice arcata lasciando in basso una specie di «tombone» largo da tre a quattro metri, destinato a servire per lo scarico di fondo e chiuso a monte da un arco in calcestruzzo. Qualche parte di costruzione in muratura venne demolita e sistemata secondo il nuovo progetto ed il «tampono» venne integrato con aggiunte in muratura.

Saliti alla diga i periti studiarono lo spettacolo imponente della breccia che si era aperta nel muraglione ad archi che correva con una leggera curva fra le due pareti del monte,

chiudendole in modo da formare il bacino artificiale. Lo sbarramento appariva aperto per uno sviluppo di fronte di circa 800 m.; tutta la parte in curva — eccetto la spalla destra e la pila immediatamente adiacente — era stata asportata. La spalla sinistra e la pila vicina erano state travolte; il « tampone » centrale era profondamente corrosivo ed intaccato tanto che in parecchi punti si era messa a nudo la roccia di fondazione; del paramento a valle del tampone rimaneva in piedi un breve tratto sulla sponda sinistra. Lo sgretolamento del tampone aveva un andamento degradante verso valle, il fronte superiore della tomba dello scarico di fondo era stati divelto.

Sui dati tecnici i periti hanno rivolto minute interrogazioni ai tre imputati — il cav. Virgilio Viganò, l'ing. Santangelo e il signor Vita — e hanno raccolto concordi testimonianze di muratori, carrettieri, elettricisti e guardiani circa le perdite di acqua prodottesi alla base della diga e nella muratura. Fughe d'acqua si manifestarono fino dal novembre 1921: nel 1922 erano violenti zampilli, negli ultimi giorni prima del disastro le perdite aumentarono sempre. Esse bastavano a produrre 500 kw. in una delle unità generatrici della Centrale elettrica.

Circa le murature del « tampone » — che doveva essere in cemento — risultò per ammissione del cav. Viganò e dell'ing. Santangelo che erano in gran parte composte di calce locale. Un operaio cottimista, Donato Colombo che costruì 16.000 cm. di « tampone » di cui 6000 in calcestruzzo di cemento e 10.000 in muratura, affermò che la calce era cattiva e non faceva presa. Il geom. Baccani che assunse i lavori nel « tampone » si rifiutò di continuare il lavoro dopo aver protestato per l'uso della calce dolce e l'impiego di sassi nel calcestruzzo.

Sulla qualità della calce non tutti i testi furono concordi. Da un'analisi risultò che si trattava di un tipo di calce grassa; da informazioni locali risultò che se non tanto cattiva essa era male manipolata sia nello spargimento che nell'impiego. Sfavorevoli notizie furono raccolte sugli elementi che formavano il calcestruzzo e su l'modo col quale esso veniva preparato.

Circa la fondazione della diga, apparve dal complesso delle testimonianze, e dai rilievi, che essa venne effettuata sulla roccia sana con qualche mina di « corrugamento », ma senza una speciale lavorazione predisposta geometricamente.

Infine i periti vollero riavere — e lo riferiscono con parole in cui vibra l'emozione — il racconto preciso dell'unico testimone del crollo, il guardiano della diga Francesco Morzenti, che scampò miracolosamente mentre alle spalle già rombava la valanga immane.

Il guardiano raccontò che al mattino del 1° dicembre, verso le 6.30 fu chiamato al telefono più presto del consueto e ricevette l'ordine di aprire le saracinesche per aumentare il carico d'acqua in Centrale. Uscì nella penombra e dopo aver aperta la saracinesca, ritornando sulla passerella appoggiata sul « tampone » centrale, presso a poco in corrispondenza della ottava e nona pila, ebbe una prima impressione di sgomento. « Ebbi l'impressione — dice — che vi fosse un movimento sussultorio e che io fossi quasi spinto a piegare sul lato destro. Mi meravigliai tanto che dissi fra di me: sono forse ubriaco? ».

Subito dopo avvertì il tonfo di alcuni sassi che precipitavano dall'alto della diga, ma non vi fece gran caso. Si fermò anzi a riparare un tubo che raccoglieva le perdite della diga e che aveva una rottura. Mentre si avvicinava al tubo uno scroscio di lugubre lo avvertì che i sassi precipitavano con maggiore frequenza, e, alla luce incerta dell'alba, scorse una striscia nera e tortuosa sulla fronte dell'undicesima pila. Accese un cerino e vide che si trattava di una lesione prolungantesi in alto, ebbe la sensazione che la fessura si allargasse e corse alla baracca per telefonare l'allarme in basso.

Mentre correva grossi blocchi di calcestruzzo gli sbarrarono il passo. Fuggì allora lungo la valle, poi si volse terrorizzato: la pila lesionata si sfasciò aprendosi in due parti. Alcuni istanti di angoscia poi un urto vento lo sospinse bruscamente in alto e, rivoltandosi ancora, scorse che i volti adiacenti alla pila crollata avevano ceduto e che una muraglia d'acqua si avanzava terrificante per la breccia. Le pile crollarono una dietro all'altra finché anche la pila-spalla sinistra e quella adiacente vennero travolte. Verso la destra invece la rovina si arrestò alla 12ª pila, la più prossima a quella che si era sfasciata all'inizio. Nessun segno precursore del disagio fu avvertito, nessuna lesione fu riscontrata prima.

Tecnicamente il crollo si ricostruisce in questi periodi: brusco cedimento della fondazione, turbamento del regime di equilibrio della sovrastruttura; lesione nei volti superiori

e conseguente inizio di sfacelo nel calcestruzzo; rilassamento nel punto più debole oppure concentrazione massima di sforzi sopra un determinato punto che ha dovuto cedere; crollo di una pila e dei due volti adiacenti e fenomeni pneumatici e dinamici consecutivi all'improvviso riversarsi della fiamana; asportazione della diga nelle parti più deboli oppure più direttamente esposte agli sforzi di equilibrio ed a quelli determinati dalle azioni dinamiche della corrente.

Abbandonando per qualche tempo il lavoro di raccolta dei dati e delle notizie da fonti varie, i periti hanno esaminato tutti i resti della diga fratturata e si sono fermati specialmente al tampone dove hanno avuto la netta sensazione che si localizzasse la causa del disastro. La diga, impostata direttamente sulla roccia senza pericolosa inclinazione verso valle, aveva assolto brillantemente il suo compito anche se gli impasti siano stati eccessivamente magri e l'esecuzione difettosa. Il « tampone », ridotto ad una enorme stugna di pietre e calce mal connessa, fondata e costruita caoticamente, tagliato in due da una galleria centrale e quindi impedito di reggersi per contrasto come arco, ha avuto delle perdite, ha sentito ramollire la compagine ed ha dovuto finalmente cadere sotto l'azione combinata delle pressioni.

L'esame statico e la prova dei materiali, hanno confermato sotto ogni aspetto la situazione di gran lunga peggiore del « tampone » centrale rispetto ai piloni superiori ed alle volte. « Il tampone collocato troppo innanzi sul pendio ripido della valle, tagliato in due dalla galleria, premuto troppo intensamente e troppo eccentricamente sul dorso e sui fianchi e di sotto, tormentato dalle travenazioni, male impostato sulla roccia e male impostato nella sua compagine, dopo un primo terrorizzante avviso dato al guardiano quando egli si sentì barcollare, dovette avviarsi definitivamente verso il suo fatale destino. I piloni superiori, privi di appoggio sotto l'unghia a valle, esitarono forse un istante, incominciarono ad incrinarsi e forse provocarono allora la fenditura corrente lungo tutto il tampone a monte, poi si recisero, quindi crollarono sfasciati trascinando con sé i piloni contigui ai quali il rovinio dell'acqua e dei massi diede il colpo di grazia ».

I periti quindi concludono:

È da escludersi, in base alla relazione del prof. Stella, che il terreno di appoggio della diga non si presentasse adatto alle fondazioni dello sbarramento, ed è provato in atti che le condizioni geologiche della località erano state esaminate prima della costruzione del serbatoio e con riferimento alla costruzione stessa dal prof. Torquato Tarantelli.

È da escludersi pure che abbiano concorso fenomeni sismici a causare il disastro, fenomeni di cui non è rimasta traccia ensibile nei più prossimi serbatoi geodinamici.

La causa fondamentale originaria del crollo della diga appare imputabile alla insufficienza statica della muratura di appoggio della parte centrale della diga stessa.

Le dimensioni e la resistenza della compagine muraria non erano sufficienti a reggere agli sforzi che la spinta idrostatica del serbatoio colmo poteva generare; le incerte superfici di appoggio sulla roccia e la soluzione di continuità creata dalla galleria dello scarico di fondo, hanno attenuato e ad un certo punto anche annullate le attitudini di resistenza della base su cui gravitava la parte più cementata dello sbarramento.

La causa occasionale determinante del crollo non è perfettamente precisabile: non vi furono avvenimenti esterni accertati che abbiano perturbato l'equilibrio.

Si ritiene di poter escludere che la sovrastruttura ad archi e speroni — malgrado le deficienze di costruzione emerse confermate dai testimoni, ammesse in parte anche dai costruttori e delineate dal laboratorio — abbia avuto accasciamenti per debolezze originarie. Il crollo è avvenuto per il progressivo intensificarsi della insufficienza statica intrinseca del « tampone » murario: intensificazione che ha reso più sensibile anch'è il disaggio di posizione: in un determinato momento le risorse di resistenza furono debellate ed i cedimenti dovettero produrre un turbamento così profondo nella compagine da superare bruscamente anche quelle posizioni intermedie di squilibrio che spesso caratterizzano gli stadi successivi nelle rovine delle costruzioni murarie.

(Da « *Gaz ed Elettricità* »).

Oscillografo per visione diretta e fotografia.

L'oscillografo è oggi il più conveniente, anzi l'unico apparecchio pratico, per osservare e fotografare i rapidi fenomeni delle correnti alternate e variabili. La necessità ormai sentita in ogni campo dell'elettrotecnica di co-

noscere a fondo e dettagliatamente tutti i fenomeni elettrici nel loro reale svolgersi, la imprescindibile necessità di vederli e fotografarli, per poterli studiare da vicino, ha fatto sì che l'oscillografo è divenuto l'apparecchio necesario ad ogni laboratorio.

Come si sa infatti è ormai da tutti riconosciuta che la forma della curva è un dato importantissimo a conoscersi, e che non interessa più tanto misurare i valori efficaci o mas-

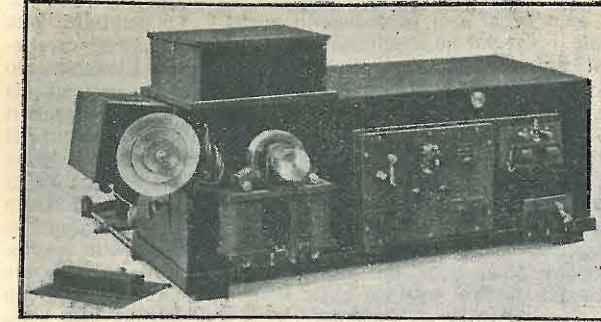


Fig. 1. — L'oscillografo.

simi delle varie grandezze elettriche, quanto vederne la loro purezza e le loro deformazioni. I fatti più strani ed incomprensibili nei circuiti elettrici sono stati spiegati chiaramente dallo studio oscillografico, e non è dubbio che questo metodo è il più diretto e chiaro per l'analisi dei vari fenomeni.

Una volta l'oscillografo era confinato, quale apparecchio di eccessiva delicatezza, nei laboratori degli istituti, ma ora comincia a farsi strada anche nella pratica industriale, poiché si va imponendo a tutti ormai per i provati servizi che può rendere e per le difficoltà che a suo mezzo possono venire facilmente risolte.

Tutti i più svariati rami dell'elettrotecnica hanno necessità di questo apparecchio, in ogni caso esso è di sicuro ausilio.

Anzi tutto le *fabbriche di macchinari elettrici*. Come si sa oggi le macchine sono fornite con capitolati nei quali sono pure prescritte garanzie di forma d'onda e ciò ben a ragione poiché deformazioni più o meno gravi possono dare in esercizio delle note notevolissime.

Assieme ad ogni macchina dovrebbe quindi essere fornita la fotografia delle curve generate, ai vari carichi di varia specie, della tensione, corrente, ecc. In base a questi dati evidentemente si può studiare il miglior sistema per ottenere macchine sempre migliori e più perfette. D'altra parte le *aziende elettriche* che producono e distribuiscono energia elettrica hanno bisogno dell'oscillografo per controllare le curve delle loro macchine in funzione e di quelle che vanno acquistando, ma specialmente per studiare i complessi fenomeni che ai paralleli, all'attacco di grosse unità ed al distacco, si verificano sulle linee e che costituiscono spesso gravi problemi alla risoluzione dei quali difficilmente si arriva per altra via.

Per non dire poi di tutti i fenomeni transienti di sovratensioni di origine specialmente interne che possono essere sviscerati, studiati e poi eliminati.

Considerando poi frequenze più elevate l'oscillografo si presta ottimamente per lo studio e l'analisi delle *correnti telefoniche e telegrafiche*, ed anche per esperienze su frequenze ancora superiori.

L'apparecchio si compone dei seguenti gruppi:

- 1) gruppo galvanometrico formato di tre equipaggi;
- 2) sistema ottico;
- 3) gruppo motore sincrono; specchi rotanti per la visione diretta;
- 4) dispositivo fotografico;
- 5) otturatore elettromagnetico;
- 6) comando automatico dell'otturatore;
- 7) quadretti di manovra;
- 8) lampada ad arco speciale.

Essi sono montati su una robusta e solida base di legno e su una cassetta di legno teak lucidata, con morsetti, sportelli, ecc., montaggio completamente in ebanite.

Il complesso galvanometrico è formato da tre intensi elettromagneti orizzontali, alimentati da 110 volt c. c. nel campo dei quali è collocato l'equipaggio vibrante. Questo è composto di due sottili nastri metallici tesi verticalmente fra i quali è fissato un minuscolo specchietto. Questi nastri immersi nel campo costante e percorsi da una c. a. vibrano

trasversalmente, sincronicamente con la frequenza di questa. Gli equipaggi sono fissati ad una armatura che è immersa in un recipiente metallico pieno di olio speciale allo scopo di smorzare le oscillazioni. Questa armatura si può togliere dalla scatola così che l'equipaggio può essere facilmente cambiato. Gli equipaggi sono regolabili dall'esterno assai comodamente. E prevista a mezzo di viti apposite:

- 1) la regolazione in senso orizzontale;
- 2) la regolazione dell'inclinazione;
- 3) la regolazione della tensione degli equipaggi.

in modo da portare l'immagine dello specchio in qualsiasi punto dello schermo, e di dare la sensibilità voluta agli equipaggi.

La sensibilità varia col campo e con la tensione del filamento.

In condizioni normali si hanno sensibilità intorno a 0.005 ampère per mm. di deviazione, però per misure su frequenze basse si possono avere anche equipaggi con sensibilità intorno ad 0.001 ampère per mm.

Dalla lampada ad arco la luce si riflette su tre prismi a riflessione totale manovrabili a mano, a mezzo di tre viti micrometriche dall'esterno, ed attraverso tre fessure viene a cadere sugli specchietti vibranti. Riflessa da questi attraverso una prima lente ed una seconda cilindrica cade sugli specchi rotanti. La manovra dei prismi è semplicissima e facile. Dagli specchi l'immagine viene riflessa in uno schermo di vetro smerigliato superiore, nel quale le curve vengono a disegnarsi chiaramente.

Il motore sincrono è collocato a destra della cassetta ed è composto di un potente campo nel quale ruota un rotore a 20 poli con smorzatori. Esso è previsto per 110 volt con le bobine in serie, però si adatta ad altre tensioni. Esso comanda a mezzo di un giunto a frizione il sistema di specchi rotanti i quali riflettono l'immagine dello specchietto vibrante sullo schermo smerigliato superiore. Dalla composizione dei due movimenti sincroni dei vibratori e degli specchi rotanti si ha lo sviluppo della curva della corrente applicata.

A mezzo della leva a sinistra si può sollevare il gruppo degli specchi ed allora l'immagine luminosa cade sul vetro smerigliato del dispositivo fotografico nella parte anteriore della cassetta.

Il dispositivo fotografico è composto di un chassis ermeticamente chiuso nel quale è disposto un tamburo rotante sul quale si avvolge la pellicola. Questa può essere il tipo normale per fotografie 13x18.

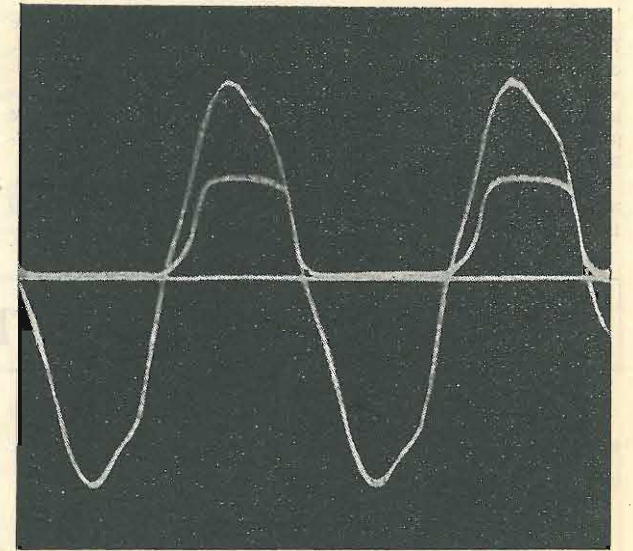


Fig. 2. — Un diagramma (l'oscillazione di un audion).

Un rotolo di 6 pose può servire per 3 fotografie all'oscillografo. Lo sviluppo del tamburo è di circa 30 cm. Questo chassis si colloca in apposita coulisse, una volta aggiustate le immagini, e si innesta a mezzo di un giunto ad un complesso di ruote dentate e pulegge mosse da un motorino a c. c. Si potrà così far ruotare a varie velocità il tamburo e quindi regolare a piacere la lunghezza delle curve nel senso delle ascisse (tempi) così da avere poche o molte curve su una sola pellicola.

E previsto un otturatore elettromagnetico comandato da pulsanti sul quadretto di manovra. Esso è a scatto con bottoni di carica.

Quando si faccia la fotografia delle curve è necessario che il tamburo sia impressionato per un solo suo giro, altrimenti si avrebbe una sovrapposizione di curve. Può anche però essere conveniente a volta di avere questa sovrapposizione di curve però sfalsate, per prove su fenomeni transitori. Per questo è previsto un dispositivo automatico di comando dell'otturatore, posto sulla destra della cassetta e comandato dallo stesso motorino a c. c. A mezzo di questi si può ottenere l'apertura dell'otturatore esattamente per uno, due o tre giri del tamburo, ottenendo così uno sviluppo di fotografia di circa 30,60 o 90 cm.

I quadretti di manovra sono in ebanite e posti posteriormente e lateralmente:

- 1) per gli attacchi del circuito esterno ai vibratorii, con morsetti e valvole fusibili,
2) per l'alimentazione del campo con morsetti e interruttore,
3) per l'alimentazione del motore sincrono con morsetti e interruttore,
4) per l'otturatore con morsetti e 2 bottoni di «apre» e «chiude» commutatore per 1, 2, 3 giri, e bottone di scatto automatico.

La lampada ad arco è regolata con movimenti di precisione.

E' connessa alla base dell'oscillografo a mezzo di due staffe metalliche. I carboni sono ad angolo retto in maniera da ottenere un cratere orizzontale con gran vantaggio della nitidezza dell'immagine luminosa. Sono previsti i dispositivi per:

- 1) regolazione dei due carboni, indipendentemente o contemporaneamente,
2) regolazione dell'arco in senso verticale,
3) regolazione dell'arco in senso orizzontale,
4) regolazione della distanza dall'apparecchio.

La lampada è prevista per carboni di vario diametro così da poterli applicare quelli che meglio si adattano ai vari tipi di misure, alimentabile a 40 50 volt con un assorbimento di 10-12 ampere.

IL "transverter".

Nel numero 15 L'Elettrotecnica parla estesamente di un nuovo tipo di convertitore. Ci limitiamo a riportare la nota di redazione di quel giornale, nota che dà alquanto chiaramente, senza entrare nei dettagli, l'idea del nuovo tipo di convertitore.

Le riviste tecniche inglesi — fra cui in modo speciale The Electrician — si sono occupate con ricchezza di particolari del nuovo tipo di convertitore, dovuto ai signori Calverley e Highfield, il quale costituisce una delle maggiori attrattive dell'esposizione dell'impero inglese di Wembley, e potrebbe veramente segnare una data nella storia dell'elettrotecnica.

L'apparecchio, che gli autori hanno battezzato «transverter», e che noi potremmo chiamare «trasvertitore» è infatti una felice compenetrazione di un trasformatore e di un con-

vertitore,, nel quale però, soppressa ogni eccitazione a corrente continua, tutti i circuiti rimangono fissi avendosi solo, di ruotante, un sistema di spazzole. Come un gruppo trasformatore-convertitore, il «transverter» può trasformare l'energia di un sistema trifase in corrente continua, con un rapporto fra le tensioni dei due sistemi praticamente fisso, per una data macchina, ma arbitrario; e viceversa può trasformare energia a corrente continua, in un sistema trifase a qualsiasi tensione e frequenza. Esso — come tanti altri geniali apparecchi — deriva da una ingegnosa combinazione di apparecchi e di procedimenti già noti. La moltiplicazione delle fasi, che ne costituisce una delle più salienti caratteristiche fu infatti già applicata ad altri scopi. L'ottenimento di sistemi esafasi di fase diversa e determinata, partendo da un sistema trifase ed usando trasformatori a due primari e due secondari per nucleo, è quasi intuitivo. Ripetendo il procedimento gli autori del transverter ricavano dal trifase un sistema a 36 fasi col quale alimentano le 36 lamelle di un collettore fisso. Facendo ruotare su questo collettore un sistema di spazzole trascinate da un motore sincrono, si ricaverà da esso una corrente praticamente continua. Reciprocamente, mandando la corrente continua alle spazzole ruotanti di altro analogo apparecchio si potrà ricavarne un sistema trifase la cui frequenza sarà determinata dalla velocità di rotazione delle spazzole. Se si aggiunge che, mettendo in serie vari sistemi di spazzole ruotanti su altrettanti collettori, si possono ottenere tensioni continue elevatissime (l'apparecchio esposto a Wembley può trasformare 2000 kw trifase a 6000 volt, 50 periodi in corrente continua a 100.000 volt) appare subito evidente la grande importanza industriale del nuovo convertitore. Supponendo per un momento superate tutte le difficoltà pratiche di dettaglio, il campo di applicazione del transverter si presenta vastissimo e, soprattutto, per il fatto che esso non è un apparecchio... rivoluzionario. Nulla si dovrebbe per esso modificare degli impianti esistenti, ma esso aprirebbe nuovi orizzonti alla grande trasmissione, alle interconnessioni delle reti, alla trazione. Una linea a due fili a corrente continua ad altissima tensione, senza tutte le gravi difficoltà di regolazione inerenti alle analoghe linee trifasi, potrebbe costituire, coll'ausilio dei transverter (che, fra l'altro, dovrebbero essere necessariamente apparecchi ad altissimo rendimento) il naturale e più perfetto ed elastico collegamento di un numero qualsiasi di reti trifasi a tensioni e frequenze diverse, con una funzione del tutto analoga a quella auspicata per le grandi reti di trazione a corrente continua. E poiché un «transverter» a due collettori e due sistemi di spazzole può evidentemente trasformare corrente continua in corrente continua a diversa tensione, nuove vaste possibilità si intravedono per la trazione e per tutte quelle applicazioni industriali che «preferiscono» la corrente continua.

Ma non vogliamo continuare su una via di profezie che l'abituale oggettività del tecnico potrebbe anche giudicare premature. Per quanto l'apparecchio presentato all'esposizione di Wembley sembri presentarsi con tutti i maggiori requisiti di serietà tecnica, molti particolari costruttivi di capitale importanza sono ancora troppo poco noti per poter formulare un giudizio definitivo.

DOMANDE E RISPOSTE DI ELETTROTECNICA

Le domande debbono essere redatte succintamente su di un solo lato del foglio e spedite, non più di una alla volta, con l'apposito talloncino che pubblichiamo a parte.

Questa rubrica è aperta alla collaborazione dei Lettori.

Le risposte vengono pubblicate nel supplemento «DOMANDE E RISPOSTE — INVENZIONI E BREVETTI» nella rubrica ad esse appositamente dedicata.

DOMANDE

XXIX. — Desideransi ulteriori informazioni (o conoscere dove cercarle) riguardanti il forno ad alta frequenza della Riak Northrup,, oltre quelle già fornite dall'Elettrotecnica del 25 febbraio 1923.

XXX. — Desidero conoscere, possibilmente con schizzi, i dati costruttivi per un motorino monofase della forza di un cavallo che potesse funzionare alla tensione di Volts 240 a 120 (corrente alternata della frequenza di 50 periodi).

XXXI. — Grato a chi volesse darmi una descrizione od uno schizzo, per un'impianto di allarme, per difesa di una casa, contro qualunque tentativo d'apertura, di serrande o saracinesche in ferro, porte in legno, e finestre, chiuse solo dalle cosiddette gelosie, pure in legno.

XXXII. — In Italia od all'Estero, i solutori del problema della chiusura automatica dei passaggi a livello sono in qualche maniera premiati?

XXXIII. — Desidererei avere dei dati per poter costruire un piccolo ventilatore elettrico da applicarsi ad un portalampe comune. Dispongo di corrente a 125 Volts. Ho il contatore, ma non vorrei consumare più di 50 Watt. È possibile?

Proprietà letteraria. Tutti i diritti riservati.

CASA EDITRICE SONZOGNO - MILANO - VIA PASQUIROLO, 14

BIBLIOTECA DEL POPOLO

OLTRE 660 VOLUMI PUBBLICATI

LA PIU' ANTICA, DIFFUSA E POPOLARE RACCOLTA DI MANUALETTI DI CULTURA, DI NOZIONI PRATICHE, TECNICHE, SCOLASTICHE. VERO TESORO PER GLI STUDIOSI AUTODIDATTI, NON MENO CHE PER GLI STUDENTI D'OGNI SCUOLA E D'OGNI GRADO. ESSA PUO' DIRSI, NEL SUO COMPLESSO, UNA VERA PICCOLA ENCICLOPEDIA DA INIZIAZIONE e DA CONSULTAZIONE ...

Ogni volume CENTESIMI 70 VOLUME DOPPIO LIRE 1.40

SONO COMPENDI — SEMPLICI, CHIARI, ACCURATISSIMI — DI STORIA, GEOGRAFIA, SCIENZE ASTRATTE ED APPLICATE, ARTI E MESTIERI, DI NOZIONI INDUSTRIALI E COMMERCIALI, IGIENE, ECONOMIA DOMESTICA, LINGUE E LETTERATURE DI OGNI TEMPO E DI OGNI PAESE, DI DIRITTO E GIURISPRUDENZA; INSOMMA, DI OGNI RAMO DELLO SCIBILE E DELLA VITA ...

STUDI TECNICI E PROFESSIONALI

- 20. La tenuta dei libri in scrittura semplice e doppia.
263. Indoratura, inargentatura e metodi di metallizzazione.
45. Le arti primarie.
264. Mosaico e tarsia. — Fabbricazione delle sedie e sedili diversi. — Arte dello stipettaio e lavori in lacca.
52. Elementi d'agricoltura.
66. Il Giardino, l'Orto, il Frutteto
265-266. L'oreficeria.
72. Vade-mecum del giovane commerciante.
270. Fibre tessili, stoffe.
271. La carta.
272. Il legno.
77. Il meccanismo della pubblica amministrazione.
287. Borse di commercio, operazioni, tasse di Borsa.
81. Dizionario popolare d'arti e mestieri.
301. Storia dell'arte della stampa.
303. Il carbon fossile.
313. Compendio di scienza delle finanze.
317. Nuovi ed eleganti lavori femminili.
341. La fabbricazione dello zucchero di barbabietola.
352-353. L'A B C del montatore elettricista.
357-358. Ventilazione e riscaldamento.
371. Composizione e correzione delle bozze.
379. Apparecchi da proiezione e loro struttura.
384. Guida pratica degli apparecchi di proiezione.
387. Il diletante elettricista.
388. La scherma di fioretto.
403. La macchina dinamo-elettrica.
413. Malattie delle piante coltivate e rimedi.
415-416. L'erbario. — Dizionario pratico.
417. L'allievo capomastro costruttore.
431. Tramvia elettrica.
435. La macchina a vapore.
436. La fotografia a colori.
437. Le monete, i pesi e le misure.
449. Assicurazioni in generale.
467-468. Navigazione aerea. - I. Aerostati e dirigibili.
473. La fotografia per tutti.
474-475. La navigazione aerea.
476. Manuale per l'allievo linotipista.
478. Manuale del bibliotecario.
483. Le previsioni del tempo. (Elementi di meteorologia ad uso degli agricoltori).
485-486. Il diletante meccanico.
494. Manuale d'ippica.
497-498. La locomotiva a vapore moderna.
504. Apparecchi facili a costruirsi. — I. Elettricità.
510. Le Banche. (Appunti di scienza bancaria).
517. Chimica analitica quantitativa per gli studenti.
519. Vade-mecum del saggiaio di metalli preziosi.
522. Teoria del regolo calcolatore e sue applicazioni.
525. Nozioni di topografia pratica.
530. La luce elettrica.
531. Le Cooperative di consumo.
533. La Stenografia. — Elementi.
534. Idem. — Sigle e abbreviazioni.
535. Idem. — Esercizi.
541. Elementi di costruzione delle macchine.
542. L'operaio meccanico.
543-544. Formulario completo di computisteria e ragioneria.
584. Il consulente amministrativo.
552. Monete d'oro e d'argento legali e false.
554. Pile per usi domestici.
555. Accumulatori per usi domestici.
558. La luce elettrica domestica.
560. Disinfezione e disinfettanti.
569. La cinematografia.
571. Nozioni d'idraulica pratica.
587. L'esercito italiano.
594. Allevamento del coniglio e degli animali da cortile.
596. Le caldaie a vapore marine.
601. La motocicletta e il motociclista.
602. Elementi di telegrafia senza filo.
604. L'automobile.
618-619. La pesca meccanica.
620. Le malattie professionali.
626. L'essiccazione delle patate e di altri vegetali commestibili.
631. Il Benzolo, il Toluolo e gli esplosivi derivati.
632-633. Fari e segnali marittimi.
635. Nozioni sulla resistenza dei materiali.
638-639. L'industria del freddo.
642. La fabbricazione dell'acciaio al forno Martin.
648. Elementi di costruzione in cemento armato.
651. I motori d'aviazione.
653. Formulario per il tornitore meccanico.
654. Esercizi sulla resistenza dei materiali.
658. Gli ingranaggi.
662. I motori a scoppio nell'agricoltura.
661. Misure elettriche pratiche. [tura.

Inviare Cartolina-Vaglia alla CASA EDITRICE SONZOGNO - MILANO (4), Via Pasquirolo, N. 14.

GRATIS A RICHIESTA, SI SPEDISCE IL CATALOGO GENERALE

LA RADIO PER TUTTI

Rivista quindicinale di volgarizzazione radiotecnica. Redatta e illustrata per essere compresa da tutti. — 20 pagine con copertina a colori, È destinata a tutti i cultori della Radiotelegrafia. Essa si rivolge così ai dilettanti come agli studiosi ed ai tecnici, con i suoi articoli di pura volgarizzazione scientifica.

Abbonamento: *Interno:* Anno L. 22.— Semestre L. 11.— Trimestre L. 6.—
Estero: » Frs. 32.— » Frs. 16.— » Frs. 9.—

Un numero separato, nel Regno L. 1.- — Estero Frs. 1.40

Abbonamento cumulativo SCIENZA PER TUTTI e DOMANDE E RISPOSTE:

Interno: Anno L. 48.— Semestre L. 25.— Trimestre L. 12.50
Estero: » Frs. 63.— » Frs. 33.— » Frs. 17.—

Abbonamento cumulativo SCIENZA PER TUTTI e RADIO PER TUTTI:

Interno: Anno L. 57.— Semestre L. 29.— Trimestre L. 15.—
Estero: » Frs. 77.— » Frs. 39.— » Frs. 21.—

Abbonamento cumulativo SCIENZA PER TUTTI, DOMANDE E RISPOSTE e RADIO PER TUTTI:

Interno: Anno L. 70.— Semestre L. 36.— Trimestre L. 18.50
Estero: » Frs. 95.— » Frs. 49.— » Frs. 26.—

Abbon. cumulativ. SCIENZA PER TUTTI, DOMANDE E RISPOSTE, RADIO PER TUTTI e CHIMICAIndustr.

Interno: Anno L. 91.— Semestre L. 46.— Trimestre L. 23.50
Estero: » Frs. 121.— » Frs. 62.— » Frs. 33.—

Inviare Cartolina Vaglia alla Casa Editrice Sonzogno - Milano (4) - Via Pasquirolo, 14.

LA CHIMICA INDUSTRIALE E APPLICATA

RIVISTA MENSILE DI TUTTE LE APPLICAZIONI DELLA CHIMICA

che si propone lo scopo di diffondere e volgarizzare la Chimica — questa scienza meravigliosa che ha fornito all'uomo i mezzi per le più ardue conquiste materiali — e tutte le sue numerose applicazioni in ogni campo: nell'agricoltura, nella metallurgia, nella medicina, nella merceologia, nella farmacia, nella galvanoplastica, nella tintoria, ecc., ecc.

Essa sarà affidata, per la redazione, alle cure del Dott. Prof. Argeo Angiolani, già della Regia Università di Torino; e avrà per collaboratori un'eletta schiera di docenti di Università, e professionisti di provata competenza, che occupano posti direttivi nell'industria chimica nazionale.

Questa rivista sarà l'unica in Italia, che farà una propaganda chimica seria e approfondita, ma nello stesso tempo accessibile ad ogni categoria di studiosi; e perciò sarà indubbiamente bene accolta da quanti — tecnici, industriali, studenti, professionisti — si interessano di questioni chimiche nel nostro Paese.

PREZZI D'ABBONAMENTO:

Italia e Colonie: ANNO L. 22.- SEMESTRE L. 11.- TRIMESTRE L. 6.-
 Estero: » Frs. 28.- » Frs. 14.- » Frs. 8.-

Abbonamenti speciali:

Dal 1 Agosto al 31 Dicembre 1924 - Italia e Colonie: L. 9.- Estero: Frs. 12.-
 Dal 1 Agosto al 31 Dicembre 1925 - » » L. 30.- » Frs. 29.-

Un numero separato, Italia e Colonie L. 2.- - Estero Frs. 2.50

Inviare cart.-vaglia alla CASA EDITRICE SONZOGNO - Milano (4) Via Pasquirolo 14