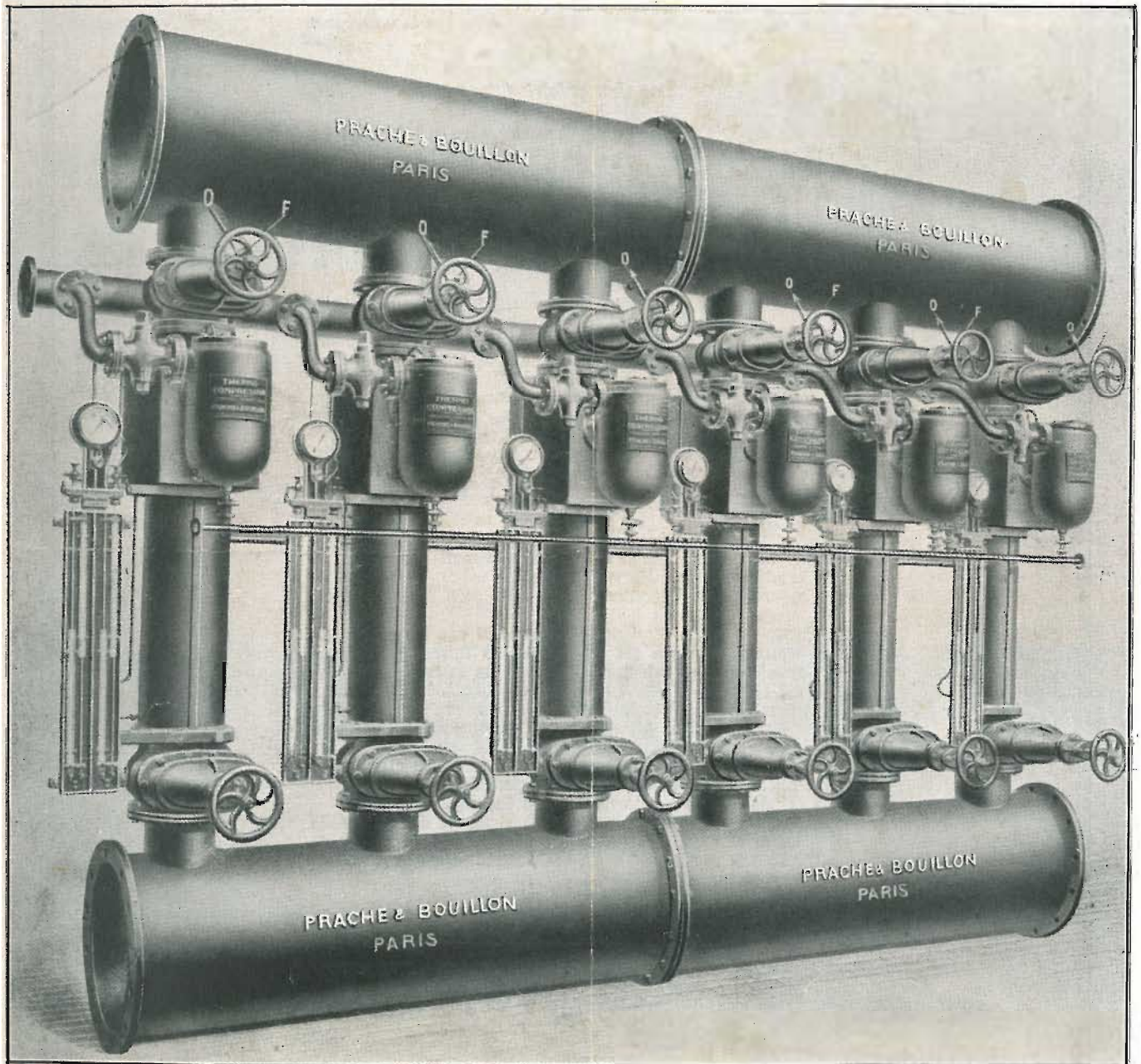


LA SCIENZA PER TUTTI

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.



Gruppo di sei termocompressori

MANUALI TECNICI SONZOGNO

già BIBLIOTECA DI SCIENZA PER TUTTI

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 undicesimo: Norme per l'impianto ed esercizio delle ferrovie aeree.
- Capitolo dodicesimo: Norme per disciplinare l'impianto delle ferrovie aeree.

Il volume di circa 250 pagine costa L. 7.

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

LA SCIENZA PER 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

SOMMARIO

TESTO:

	Pag.
Come camminano gli insetti; con 9 illustrazioni: Dott. EDGARDO BALDI	289
Cognizioni di organizzazione industriale: Ing. AUGUSTO ROMITI	294
Evaporazione a pressione ridotta e con termocompressore; con 5 illustrazioni nel testo ed una in copertina: Dottor CARLO LELLI	297
Due importanti strumenti navali: il telemetro ed il periscopio; con 16 illustrazioni: E. PITTALUGA	299

SUPPLEMENTO:

I ventilatori centrifughi (16 illustrazioni, pag. 289): FERNANDO BARBACINI. — La forza motrice in Italia e la coordinazione delle risorse dinamiche (2 ill., pag. 292): O. BERTOJA. — La grafite (pag. 294): MYRA. — Notiziario (pag. 295): FERNANDO BARBACINI. — Le recenti osservazioni di Marte (pag. 296): P. LONGO. — L'Elettrotecnica per l'Operaio e per il Dilettante (G. B. ANGELETTI): Prontuario per la lettura rapida dei segnali telegrafici e radiotelegrafici (1 ill., pag. 297). — Elementi di elettrotecnica (pag. 298). — Elettrocità domestica (4 ill., pag. 299). — Norme e consigli (pag. 301). — Costruzioni ed impianti (6 ill., pag. 303).

COPERTINA:

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

Macchine e apparecchi per calzaturifici

La United Shoe Machinery Company d'Italia, offre per la concessione di licenze, vendita o altro modo di sfruttamento, le seguenti Privative Industriali Italiane:

- N. 190355 Vol. 614/75 « Machine à refendre les cuirs ».
- N. 186041 Vol. 613/42 « Renfort pour chaussures et son mode de fabrication ».
- N. 186040 Vol. 614/137 « Perfectionnement de la machine de finissage usitée en cordonnerie ».

Per trattative rivolgersi all'UFFICIO BREVETTI
" L'AUSILIARE INTELLETTUALE "
Via S. Pietro all'Orto, 8 - Milano - (Telefono 82-102)

LE LEGGI DEI BREVETTI — IN ITALIA E FUORI —

Quanto prima inizieremo regolarmente, una volta al mese, la pubblicazione di una serie di articoli su le Leggi dei brevetti in Italia e fuori, dovuti a un professionista di speciale competenza nel ramo.

Iniziamo intanto nel Supplemento « DOMANDE E RISPOSTE » una rubrica di « Consulenza legale di Diritto industriale » aperta agli studiosi e agli interessati, nella quale tutti, anche se non direttamente interpellanti, potranno trovare qualche risposta di loro particolare interesse.

Siamo convinti di fare con ciò cosa utile ai nostri lettori, divulgando quelle fra le leggi, che sono destinate al vantaggio di chi, con la propria tenacia e col proprio pensiero, tende a un perfezionamento o a una scoperta, in qualsiasi campo delle scienze.

Ci auguriamo che la duplice iniziativa sia accolta con favore dai nostri lettori, ma sopra tutto ci lusinghiamo che questa possa essere di aiuto ai lavoratori del cervello.

IL DIABETE

ritenuto finora inguaribile, ha trovato finalmente il suo vero rimedio nella Cura Contardi, fatta con le **Pillole Litinate Vigier** ed il **Rigeneratore**. — Non vi può essere rimedio eguale; le persone più rispettabili sono guarite con la Cura Contardi, e molte lettere sono state pubblicate. Si usa cibo misto; scompare lo zucchero, si riprendono le forze e la nutrizione. Memorie gratis con molti attestati. Ditta **Chimico Nicola Contardi**, - Napoli, Via Roma, n. 345. — Evitate gli inefficaci fermenti. - Costa L. 11,20 - per posta L. 16,35. - Cura completa L. 39,70.

S
T
U
D
I
U
M

Istruitevi! — La scuola per corrispondenza

"STUDIUM"

Via Sacchi, 44 - TORINO (15)

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

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.

SCIENZA PER TUTTI 1909 frontespizio indice; 1915 tre; 1919 quattro; 1923 quindici al ventiquattro, cerco.

ROSSI — Gioberti, 85 — Torino.

Offerte.

CALCOLATORE LOGARITMICO. Tutti i calcoli, tutte le tabelle, col semplice girare di due dischi mobili aventi due unità logaritmiche circolari di 25 cm. Comodamente tascabile. Lire 15.

LIBRERIA CASSELLA — Venezia (Lido).

STRAOCCASIONE!... 2 Audinette ultimissimo modello a 5 lampade nuove, a L. 1550 cad. franco Mompiano. — Condensatori variabili esattissimi tagliati nella massa alluminio, quadrante L. 48 un millesimo. — Macchina elettrostatica Wirmust dischi cm. 31, L. 195. — Macchina telegrafica Morse come nuova perfetto funzionamento L. 170. — Accessori per radiotelegrafia, chiedere listino illustrato, gratis.

FRAMA — Mompiano (Brescia).

DILETTANTI! per schemi, consigli, consulenza tecnica gratuita, rivolgersi al

L. A. R. MEDINI — Lame, 59 — Bologna.

CONDENSATORI fissi tutti i valori, montaggio in ebanite dialettica mica L. 2,50. — Variabili 1/1000 L. 50, reostati 10. resistenze fisse 2,50. Portavalvole e plot 0,50.

L. A. R. MEDINI — Lame, 59 — Bologna.

VENDO ottimo cannocchiale Mürer, nuovissimo, terrestre e celeste, obiettivo mm. 61, ingrandimenti 45 aumentabili, con treppiede e cassetta, L. 450.

Dott. LUIGI TARANTOLA — Via Borgogna, 3 — Milano (4).

RADIOTELEFONIA. Cuffie 2000 Ω L. 75; 4000 Ω L. 85; Ricevitori 1000 Ω L. 30; 2000 Ω L. 34; Triodi L. 27; Trasformatori 1:1 L. 38; 1:3 L. 50; 1:5 L. 60; Resistenze 70.000 \div 4 M Ω e condensatori 0,01/1000 a 5/1000 L. 5; Supporti ebanite con prese per triodi: a 1 triodo L. 8; a 2 L. 12; a 3 L. 16; a 4 L. 20; a 5 L. 25; Quadranti graduati ottone L. 2; Placchette ottone: Antenna-Terra-Ricevitore-Accordo, L. 1; Condensatori variabili 2/1000 L. 80; 1/1000 L. 60; 0,5/1000 L. 50; Altoparlanti Brunet, Fival, tromba ricurva, membrana regolabile, altezza 38 cm. L. 130. RADIO-CORONA — Via Ninò Bixio, 13 — Milano.

VENDO Scienza 1922-1923, complete, nuove; tutto Lire 30. GIOVANNI BERNARDONI — Via S. Calocero, 1 — Milano.

RADIO-DILETTANTI! Volete costruirvi un apparecchio di sicuro funzionamento, di facilissima regolazione e con spesa relativa? Ricezione della telegrafia Europea e Americana in altoparlante con sole tre valvole. Diciamo subito che non trattasi di superrigenerazione. Non perdetevi tempo, scrivetececi immediatamente unendo francobollo.

« COSTRUZIONI RADIOELETTICHE » CARRARO LUIGI Via Sperone Speroni, 26 — Padova.

FENOMENI ASTRONOMICI NEL 1924

X. — FENOMENI IN OTTOBRE.

Giorno, a 17^h, Giove in congiunzione con la Luna, a 4° 27' al sud. Giorno 7, a 16^h, Mercurio alla più grande latitudine eliocentrica nord. Giorno 7, a 23^h, Venere nel nodo ascendente. Giorno 9, a 0^h, Marte in congiunzione con la Luna, a 3° 28' al sud. Giorno 10, a 11^h, Urano in congiunzione con la Luna, a 1° 34' al nord. Giorno 23, a 1^h, Nettuno in congiunzione con la Luna, a 0° 8' al nord. Giorno 23, a 17^h 44^m, il Sole entra nel segno dello Scorpione, a 210° di longitudine eclitticale. Giorno 25, a 3^h, Venere in congiunzione con la Luna, a 1° 28' al sud. Giorno 26, a 4^h, Mercurio in congiunzione superiore col Sole. Giorno 28, a 4^h, Mercurio in congiunzione con Saturno, a 1° 59' al sud. Lo stesso giorno, a 7^h, Saturno in congiunzione con la Luna, a 2° 47' al sud. Ancora lo stesso giorno, a 8^h, Mercurio in congiunzione con la Luna a 4° 47' al sud. Pure il giorno 28, a 22^h, Saturno in congiunzione col Sole. Giorno 31, a 3^h, Mercurio nel Nodo discendente. Lo stesso giorno, a 8^h, Giove in congiunzione con la Luna, a 4° 7' al sud.

I minima di Algol (stella variabile ad eclisse, β Persei) sono:

Giorno 12, a 4^h 20^m, con la * abbastanza alta. Giorno 15, a 1^h 8^m, con la * presso lo zenit. Giorno 17, a 21^h 57^m, con la * pure alta sull'orizzonte.

Quanto alla visibilità dei Pianeti notiamo che:

Mercurio è un po' visibile al mattino verso il principio del mese;

Venere è ammirevolmente visibile al mattino; il giorno 15 sorge a 2^h 1/4 circa;

Marte nei primi giorni tramonta verso 2^h 1/4 e negli ultimi verso 1^h 1/4;

Saturno va accostandosi al Sole per divenire ben tosto invisibile;

Urano nei primi del mese tramonta verso 4^h 1/4 e negli ultimi verso 2^h 1/4;

Nettuno nei primi del mese sorge verso 1^h 1/2 e negli ultimi verso 23^h 1/2.

SATURNO CARLOMUSTO.

Brevetti d'Invenzione e Marchi di Fabbrica

BREVETTI ESTERI

Ing. ERNESTO BROD - MILANO (2)

Via Annunziata, 14 - Tel. 6289

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

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.

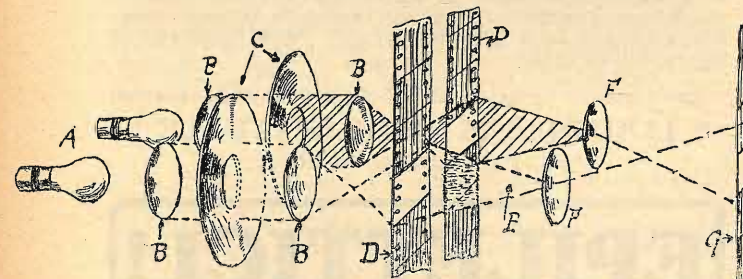
Le risposte vengono pubblicate nel Supplemento che si pubblica a parte e che porta lo stesso titolo di questa rubrica.

1085. — Sarei grato a chi mi indicasse il processo di fabbricazione col metodo elettrolitico della soda, lisciva e varechina (adoperate dalle massaie per lavare) oppure un libro che tratti diffusamente e razionalmente con le formule la materia sopra indicata.

1086. — Prego indicarmi il metodo per disegnare l'intreccio dei cannellati diagonali e a spina, possibilmente unire qualche esempio.

1087. — Nel numero 86 (agosto 1924) della Rivista *La scienza e la vita* è comparsa in un articolo intitolato *Le cinema stereoscopique fait apparaître les images en relief* la descrizione di un nuovo sistema di presa e di proiezione cinematografica. Concisamente descritto il sistema seguito è il seguente:

La macchina da presa usata è una macchina stereoscopica, cioè ha due obiettivi affiancati alla stessa guisa delle macchine stereoscopiche; vengono così durante l'operazione di presa impressionate contemporaneamente due films scorrenti sincronicamente alla stessa velocità; così una film porterà tutte le immagini destre e l'altra tutte le sinistre. Le due film negative che così ricavano vengono a loro volta proiettate con uno speciale procedimento su una terza film (che sarà positiva) la quale verrà a contenere in sé tutti gli elementi stereoscopici desiderati, tanto che proiettata sullo schermo con un normale apparecchio di proiezione, darà allo spettatore la netta sensazione del rilievo.



Riporto qui la figura illustrante il procedimento di trasporto delle due films negative sulla terza positiva e mi riferisco ad essa:

A, lampade elettriche per l'impressione; B, lenti condensanti la luce; C, dischi pulsatori compensati giranti in senso inverso; D, films negative affiancate (immagini di destra e di sinistra); E, schermo divisore; F, obiettivi facenti coincidere le immagini a pulsazioni; G, film positiva principale trascinata in sincronismo con le films stereoscopiche D.

I dischi pulsatori sono dischi la cui trasparenza (o opacità) è varia da zona a zona e che ruotando con una certa frequenza e con una data concordanza fra di loro, compensano ed armonizzano l'illuminazione delle immagini stereoscopiche. E il risultato stereoscopico sullo schermo dipende interamente dal rigore col quale si sono rispettate le leggi particolari che regolano questa pulsazione:

1. Il massimo d'opacità del disco pulsatore, che regola l'intensità di questi fenomeni luminosi, deve essere di un certo grado che è molto difficile da ottenersi.

2. La relazione fra il massimo e il minimo di opacità una volta esattamente determinata deve essere rispettata.

3. Dalla finezza della pulsazione dipende in maggior parte la chiarezza e la perfezione della proiezione stereoscopica.

4. La pulsazione deve soprattutto essere mantenuta a una certa frequenza, al di sopra e al di sotto della quale il risultato sullo schermo rischia di divenire confuso o mediocre.

5. Infine una perfetta compensazione delle onde luminose giuocanti sulle due immagini stereoscopiche deve essere mantenuta, senza di che si rischia di avere ad intervalli delle onde oscure attraverso lo schermo.

In ultima analisi, da quanto esposto risulta che nel sistema descritto sono i dischi pulsatori l'organo essenziale, ma quale sia il loro preciso effetto sulle immagini del film positivo non mi è chiaro, come pure confesso candidamente che non riesco a capire come sia ottenuto l'effetto stereoscopico. Sarei quindi oltremodo grato a chi volesse illuminarmi in proposito, tanto più che il problema è di interesse generale.

1088. — Disponendo saltuariamente di una certa quantità di « aria liquida » esuberante ai miei bisogni e che perciò devo gettar via, gradirei conoscere a quale uso potrei impiegarla con profitto e quale spesa comporterebbe eventualmente l'acquisto degli ingredienti atti a tale scopo, tenendo conto che preferirei un'indicazione di facile e semplice esecuzione, comportante una spesa non eccessiva. Gradirei esaurienti spiegazioni e precise istruzioni.

1089. — Disponendo di svariate materie prime, gradirei conoscere una buona e sicura formula per fare del sapone da bucato ed eventualmente profumato. Gradirei precise istruzioni, tenendo conto ch'io intenderei farne piccole quantità.

1090. — Grato a chi vorrà indicarmi ove posso trovare tubetti della eccellente colla Ago (Atlas) per cuoio, del dottor Rampichini.

1091. — Prego indicarmi coi maggiori dettagli il metodo per poter nichelare per immersione.

1092. — Posseggo i seguenti prodotti chimici: solfato di nichelio ammoniacale; cloruro di zinco; zinco in polvere e in pezzi; e intanto non mi è stato possibile di nichelare alcun pezzo ben deterso, in conformità alle indicazioni del *Ricettario industriale* del Gherzi.

1093. — Dove posso acquistare e a qual prezzo, un magnetometro, usato per la ricerca dei giacimenti di ferro magnetico?

1094. — Prego indicarmi il mezzo chimico per imbiancare le fibre animali senza indebolire il nervo. Prego indicarmi qualche casa fornitrice di budella secche o salate ovine, sia estera che nazionale.

1095. — Desidero dati per la costruzione di un piccolo bipiano, la cui apertura d'ali non superi 75 cm. di lunghezza, e del relativo motorino a molla. (S'intende che il piccolo apparecchio dovrà sollevarsi di qualche metro dal suolo).

1096. — Grato a chi mi darà dati per la costruzione di una dinamo a corrente continua, volts 20, watts 60, indotto ed induttore lamellati. (Lo spessore del pacco dei lamierini non deve superare cm. 2).

1097. — Dovendo riprodurre un forte quantitativo di oggetti in ottone fuso, oggetti di ornamento, artistici ma facili come lavoro del fonditore; quale sarebbe il miglior mezzo per risparmiare la mano d'opera del fonditore quando il numero di riproduzione di detti oggetti superi il 10.000? Come fare? Non si potrebbe fare uno stampo in acciaio o ferro o altra materia che possa sostituire la terra e che possa sempre durare per molte fusioni, risparmiando totalmente l'opera del fonditore? Quali potrebbero essere le difficoltà per la fusione con simile stampo?

1098. — In un articolo che tratta della recente trasmutazione dell'Hg in An operata dal prof. Mietta ho inteso parlare del « bombardamento » atomico operato dal Rutherford valendosi dell'energia atomica stessa. Grato a chi mi dà notizie in proposito, sia pure indicandomi un libro, o una rivista, che abbia trattato l'argomento.

1099. — Il quarzo fuso può sostituire la porcellana, come isolante nelle candele d'accensione per motori a scoppio? Grato chi mi indica chi potrebbe costruirme qualcuna per prova, ed indicare il prezzo unitario.

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 camme ed ingranaggi a modulo. - Prezzo L. 14,50.

Inviare cartolina-vaglia all'autore Cav. Antonio Ferraris - Torino, Via S. Secondo, 66.

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.

554. — Quali sono i volumi in italiano che trattano più scientificamente di spiritismo?

555. — Prego indicarmi un manuale, italiano o francese, circa la trazione elettrica a terza rotaia, o presa da terra.

556. — Desidererei conoscere il titolo, l'autore, l'editore e possibilmente anche il prezzo di una buona grammatica che in forma chiara svolga lezioni d'esperanto, in modo di poter apprendere la lingua internazionale senza l'ausilio di maestri.

Risposte.

501. — A. Pucci: *Piante e Fiori, cultura e descrizioni delle principali varietà.* (Manuale Hoepli).
DANTE BOLAFFI — Torino.

503. — G. Gorini: *Conservazione delle sostanze alimentari.* (Manuale Hoepli), L. 10. — G. D'Onofrio: *L'industria delle conserve alimentari.* (Manuale Hoepli).
DANTE BOLAFFI — Torino.

505. — G. Del Fabro: *Manuale di Topografia per pratica e per studio; 4ª edizione con appendice sulla fotogrammetria e stereofotogrammetria con 187 illustr.* (Manuale Hoepli), L. 30. — *Guida esemplificata per calcoli di topografia, con 84 incisioni.* (Manuale Hoepli), L. 15. — *Testo Atlante di disegno topografico; volume in 16ª di pag. 180 con 53 incisioni e 40 tavole in grande formato (fuori testo) di cui 24 a colori.* (Manuale Hoepli), L. 22,50.
DANTE BOLAFFI — Torino.

537. — Credo sia meglio compilarle la tabella che desidera; poichè credo nei libri non vi sia, dato che ognuno può farcela

1 km a sec.	Velocità in km.	1 km a sec.	Velocità in km.	1 km a sec.	Velocità in km.	1 km a sec.	Velocità in km.
15	4	1 21	44,444	52	63,152	33	109,090
14	4,286	1 20	45	56	64,285	32	112,500
13	4,745	1 19	45,580	55	65,454	31	116,629
12	5	1 18	46,153	54	66,666	30	120
11	5,454	1 17	46,753	53	67,920	29	124,732
10	6	1 16	47,368	52	69,230	28	129,521
9	6,666	1 15	48	51	70	27	134,393
8	7,5	1 14	48,648	50	72	26	139,346
7	8,571	1 13	49,315	49	73,469	25	144
6	10	1 12	50	48	75	24	150
5	12	1 11	50,706	47	76,595	23	156,521
4	15	1 10	51,428	46	78,260	22	163,636
3	20	1 9	52,127	45	80	21	171,429
2	30	1 8	52,941	44	81,818	20	180
1 45	34,285	1 7	53,731	43	83,240	19 1/2	181,810
1 30	40	1 6	54,545	42	84,716	19 1/3	183,670
1 29	40,444	1 5	55,384	41	86,204	19 1/5	185,560
1 28	40,909	1 4	56,250	40	87,900	19 1/4	187,500
1 26	41,329	1 3	57,142	39	89,709	19 1/2	189,480
1 26	41,860	1 2	58,064	38	91,736	18 3/4	191,480
1 25	42,352	1 1	59,016	37	92,897	18 3/5	193,540
1 24	42,857	1	60	36	100	18 3/4	195,650
1 23	43,373	0 59	61,016	35	101,857	18 3/5	197,800
1 22	43,928	0 58	62,068	34	103,882	18	200

da sé; basta pensare che il numero dei km. percorsi in un'ora da un corpo che in n secondi percorre 1 km. è dato dalla relazione $km. = \frac{3600}{n}$. Nell'unita tavola sono comprese le velocità che vanno da quella del passo d'uomo a quella dell'auto da corsa.
P. LORDARO — Torino.

541. — De Capitani: *La statica grafica applicata alle costruzioni civili, industriali, stradali, ferroviarie ed idrauliche* Trattato teorico pratico ad uso degli'ingegneri progettisti e degli studenti d'ingegneria, con esercizi ed applicazioni numeriche. Pag. XX-666 con 451 incisioni originali. (Manuale Hoepli), L. 48.
DANTE BOLAFFI — Torino.

541. — Un buon trattato di Statica grafica, raccomandabile sia per la sua brevità, sia perchè non richiede la cognizione di principi di matematica o geometria superiore è il 1° volume del trattato di *Scienza delle Costruzioni* del prof. Camillo Guidi del Politecnico di Torino. (Vincenzo Bona, Editore), L. 8.—
ALBERTO CHIMIENTI — Maruggio (Taranto).

542. — F. Werts: *La Galvanoplastica in rame, argento, oro, nichello, ferro, cobalto, piombo, stagno, zinco.* Pag. XI-323 con 136 incisioni nel testo. (Manuale Hoepli), L. 12,50. — P. Conter: *Enciclopedia pratica per le industrie galvanoplastiche elettrolitiche e fotomeccaniche.* Pag. VIII-555 con 279 illustrazioni. (Manuale Hoepli), L. 12,50.
DANTE BOLAFFI — Torino.

543. — Fra le opere di Elettrotecnica le consiglio le seguenti: G. Grassi: *Principi scientifici di Elettrotecnica*, L. 26. — *Corso di Elettrotecnica*, volume I, L. 36. — *Corso di Elettrotecnica*, vol. II, L. 48. — Galileo Ferraris: *Lezioni di Elettrotecnica*, L. 45. Di quest'opera del grande scienziato, rimasta incompleta, è stato pubblicato solo questo volume. (Tutti editi dalla STEN). Ottimo pure il trattato di Elettrotecnica del prof. Lombardi. Non conosco con precisione il prezzo, ma so che è in due volumi ed è edito da Vallardi. In quanto alle «Costruzioni Elettromeccaniche» il migliore trattato, a parer mio, è quello del prof. Morelli, in tre volumi. Non conosco l'editore, nè il prezzo (che si aggira sulle 200 lire); ma se lei desidera acquistarlo, può rivolgersi alla Ditta Antonietti, via Mazzini, 30-32, Torino.
ALBERTO CHIMIENTI — Maruggio (Taranto).

Offerta di Privativa Industriale

È offerta per la concessione di licenze, vendita o altro modo di sfruttamento la Privativa Ital. N. 187087 Vol. 531/87 «Procédés de fabrication de corps de formes très diverses, creux ou non en métal fondu, par l'action de la force centrifuge» della S.té D'ETUDES ET DE CONSTRUCTIONS METALLURGIQUES.

Per trattative rivolgersi all'Ufficio Internazionale Brevetti
" L'AUSILIARE INTELLETTUALE "
Via S. Pietro all'Orto, 8 - Milano.

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!

Per l'industria della calzatura
Sono offerte per la concessione di licenze, vendita o altro modo di sfruttamento le seguenti Privative ind. ital. della UNITED SHOE MACHINERY D'ITALIA:
N. 185215 Vol. 610/160 «Perfectionnements aux machines à tirer en longeur usitées en cordonnerie».
N. 185721 Vol. 611/3 «Perfectionnements apportés aux machines employées dans la fabrication».
N. 185724 Vol. 611/4 «Bouts durs et contreforts pour chaussures».
N. 186038 Vol. 611/7 «Nouveau procédé de cordonnerie».

Per trattative rivolgersi all'Ufficio Internazionale per Brevetti e Marchi di Fabbrica
" L'AUSILIARE INTELLETTUALE "
Via S. Pietro all'Orto, 8 - Milano.

I VENTILATORI CENTRIFUGHI

Costruzione ed applicazione.

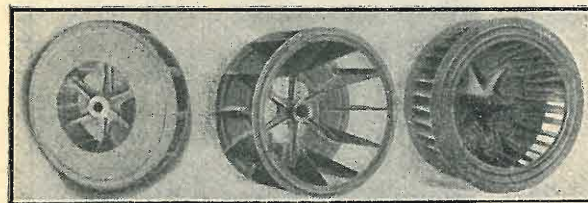
Lo studio e la costruzione dei ventilatori centrifughi furono iniziati nel secolo scorso, ma mentre i più eccelsi scienziati quali Pelet, Weisbach, Ser, Grassi, ecc., si occuparono delle condizioni teoriche del movimento dell'aria, pochi attesero alla costruzione razionale dell'apparecchio che doveva imprimere all'aria la velocità necessaria per muoversi liberamente all'aperto e convogliata entro tubazioni.

Più tardi il Rateau in Francia ed altri, iniziarono tali studi in vista specialmente di aumentare il rendimento di queste macchine, di cui ben si scorgeva l'enorme utilità, tanto come apparecchi per il semplice movimento dell'aria, quanto per le loro estesissime applicazioni all'aspirazione, al trasporto di materiale minuto ed al risanamento efficace degli ambienti di lavorazione.

L'energia elettrica che ha così grande sviluppo perchè permette molto agevolmente il comando diretto delle singole macchine, non poteva dare che un grande impulso all'applicazione dei ventilatori. Così si sono da noi creati quei gruppi motori e ventilatori costituenti un corpo unico e che possono essere collocati ovunque, permettendo la soluzione di quesiti che diversamente non sarebbe stata possibile.

Funzionamento dei ventilatori centrifughi. — I ventilatori centrifughi sono macchine semplicissime e consistono in una ruota a pale (ventola) girante in un involucro chiocciola.

In seguito all'azione della ventola, le particelle d'aria che si trovano al centro vengono lanciate alla periferia dalla forza centrifuga; si crea quindi in questo punto una depres-



Figg. 1, 2, 3. — Varie forme di ventole.

Costruzione dei ventilatori centrifughi.

La ventola. — Questa parte vitale della macchina (figg. 1, 2, 3) è costituita da una solidissima crociera in acciaio fuso, alla quale vengono inchiodate delle pale in lamierino di acciaio stampato e curvato. Esse sono calcolate in modo da evitare gli urti che danno luogo a vortici interni e che sono causa del cattivo rendimento. Le pale, poi, sono fissate in due corone laterali, pure in acciaio stampato, le quali conferiscono all'insieme la massima solidità, evitando le vibrazioni, pure assai nocive al rendimento ed alla durata della macchina.

Ogni ventola così costruita viene poi equilibrata con la massima esattezza e perfezione, per modo che ogni parte di essa sia ugualmente sollecitata dalla forza centrifuga sviluppata nella sua rotazione e si abbia un funzionamento perfetto e senza vibrazioni.

Per alcuni tipi di ventilatori, quali ad esempio quelli che devono servire per aspirazione di gas acidi, le ventole vengono costruite sia in ghisa al silicio, sia in alluminio, sia con altri metalli che più e meglio resistano all'azione dei gas che essi devono convogliare e per quelli adibiti al trasporto di trucioli, paglia, lane, stracci, paste, ecc., occorre costruire ventole speciali.

L'albero ed i supporti. — L'albero che deve imprimere alla ventola il movimento, viene eseguito, tanto per i ven-

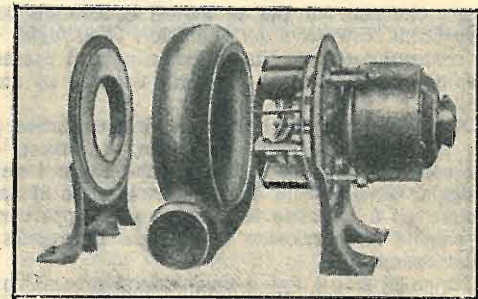


Fig. 4. — La chiocciola scomposta.

sione rispetto all'ambiente dando luogo ad un richiamo di aria. Alla periferia della ventola, al contrario, si provoca una pressione e quindi una corrente d'aria. Per regolare questa corrente, la chiocciola assume forma spirale. Sopra un fianco, al centro, essa porta un'apertura (bocca d'aspirazione) nella quale entra l'aria e tangenzialmente una apertura (bocca premente) nella quale viene spinta fuori.

La macchina può quindi funzionare come aspirante e soffiante ed anche contemporaneamente nei due modi come, ad esempio, negli impianti di aspirazione delle polveri.

La differenza di pressione, creata dal ventilatore, fra l'ambiente e la bocca premente e la velocità d'efflusso dell'aria, sono funzioni della velocità periferica della ventola; quindi si possono facilmente ottenere tutte le pressioni desiderate sia con ventola grande e piccole velocità angolari, sia con piccola ventola e grandi velocità angolari.

Le pressioni usate comunemente variano da pochi millimetri d'acqua a circa un metro. Si comprende, quindi, come si sia potuta stabilire una serie grandissima di apparecchi rispondenti alle esigenze della pratica.

Suddivisione dei ventilatori centrifughi. — Normalmente questi ventilatori centrifughi si suddividono in tre tipi (Brevetto E. Marelli & C.):

- a) Per alte pressioni e piccole portate;
- b) per medie pressioni e medie portate;
- c) per basse pressioni e forti portate.

Tutti questi motori, vengono costruiti per comando a cinghia, od accoppiati a motori, a corrente continua od alternata. Per i ventilatori ad alta pressione richiedenti delle velocità periferiche elevate, in pratica l'accoppiamento diretto a motore elettrico si impone sia per l'elevato rendimento che con esso si ottiene, sia per l'abolizione delle cinghie che a tali velocità slittano ed assorbono una quantità notevole di energia, sia per il piccolo spazio che tali macchine occupano e finalmente per il nessun pericolo che presentano per gli operai in confronto dei tipi a trasmissione.

tilatori accoppiati a motore quanto per quelli a trasmissione, in acciaio durissimo temperato nella parte corrispondente ai supporti. I cuscinetti sono del tipo a sfere oppure lisci in bronzo fosforoso durissimo con lubrificazione automatica ad anelli, per modo che non richiedono alcuna speciale sorveglianza. Le dimensioni dei supporti sono stabilite in modo d'avere un'ampia superficie di rotazione per evitare la corrosione dei supporti stessi.

La Chiocciola. — A seconda dei tipi, essa viene fatta in ghisa oppure in robusta lamiera di acciaio inchiodata o saldata. La sua curvatura è calcolata in modo da ottenerne un alto rendimento. Si costruiscono chioccioli in alluminio, legno, ferro, rivestite con piombo od altro materiale adatto a resistere al gas che viene in esse convogliato. Alcuni tipi, quali quelli per gli aspiratori a gas, sono muniti di apposite flangie sia alla bocca aspirante sia alla premente, per collegarle alle tubazioni. Inoltre sono munite di cuscinetti premistoppa, che impediscono qualsiasi entrata d'aria nell'apparecchio.

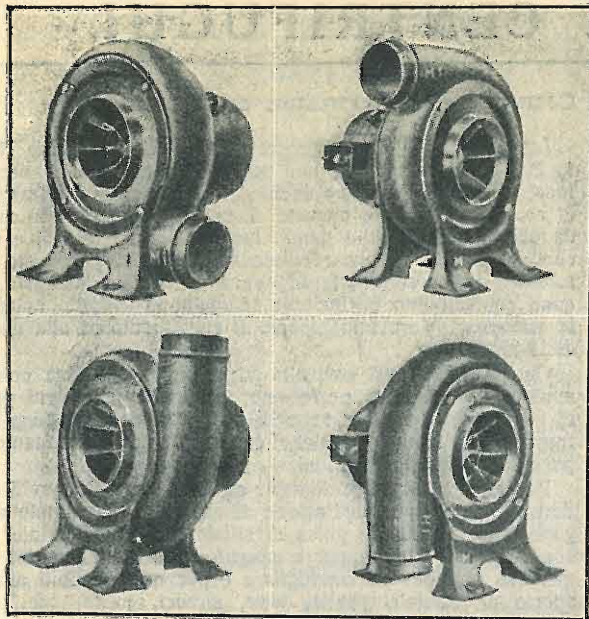
Le chioccioli in ghisa sono poi costruite in modo da permettere la loro rotazione attorno all'albero rendendo possibile alla bocca premente qualsiasi posizione, facilitando la loro posa in opera ed evitando dei gomiti inutili e dannosi.

La fig. 4 rappresenta una chiocciola scomposta, mentre nelle figg. 5, 6, 7, 8 si vedono alcune varie forme che questa può assumere.

L'accoppiamento ai motori elettrici. — La potenza assorbita dal motore varia fortemente al variare della velocità, così, ad esempio, per il comando dei ventilatori per l'alimentazione dei cubilots di fusione della ghisa e dell'acciaio.

Per i motori a corrente alternata il tipo con rotore avvolto presentava l'inconveniente di far subire a tale parte assai delicata della macchina sforzi centrifughi notevoli, dato il forte numero di giri, tendenti a comprometterne la durata.

Il problema venne perciò completamente risolto con la costruzione dei tipi in corto circuito, muniti di speciali tra-



Figg. 5, 6, 7, 8. — Forme di chiocciola.

sformatori d'avviamento per evitare il grande assorbimento d'energia che con tali tipi di motori si sarebbe verificato.

Disposizioni costruttive dei ventilatori centrifughi. — L'assieme costruttivo dei ventilatori centrifughi si presenta normalmente in diversi modi, suggeriti dal tipo di motore da accoppiare, e cioè:

Gruppo a) In questo un fianco del ventilatore porta di sbalzo, mediante colonnine di acciaio, il motore elettrico che lo comanda, oppure il braccio che regge i supporti e la puleggia. Tale braccio è rigidamente unito al fianco del ventilatore ed è calcolato largamente per sopportare il tiro della cinghia proporzionato all'energia necessaria per il suo funzionamento.

Gruppo b) Per i tipi a trasmissione meccanica, muniti di 2 supporti montati sui fianchi del ventilatore. Questi tipi per forti potenze, sono provvisti di due pulegge a sbalzo, una per lato del gruppo.

Gruppo c) In questo gruppo il motore è disposto sopra un basamento di ghisa e la chiocciola del ventilatore è portata a sbalzo da colonnine in acciaio applicate ad orecchie sporgenti dalla carcassa del motore (fig. 9). Tale costruzione

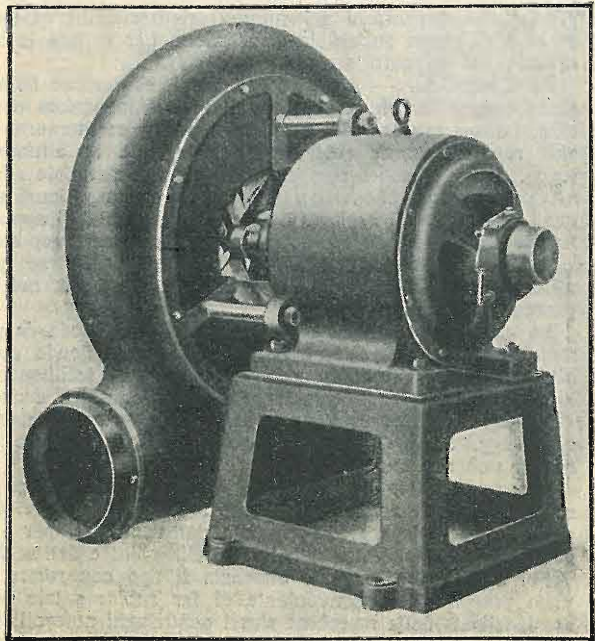


Fig. 9. — Ventilatore centrifugo con motore a corrente continua.

si impiega generalmente per i tipi ad alte e medie velocità a partire dalla potenza di 5 HP.

Nel caso di ventilatori a trasmissione meccanica, la chiocciola viene pure sospesa ad orecchie sporgenti dal basamento in ghisa che regge i supporti del ventilatore.

Gruppo d) La chiocciola ed il basamento in ghisa che regge i supporti oppure il motore elettrico, sono disposti sopra uno zoccolo in muratura, meglio se in gettata di calcestruzzo, ed a questi ancorati con bulloni di fondazione (figg. 10-11).

NOZIONI PER L'APPLICAZIONE DEI VENTILATORI.

Misura delle pressioni. — Alcuni costruttori indicano per la scelta di un ventilatore la pressione totale, senza altra specificazione; altri come informazione non danno che la pressione statica.

Siccome ogni discussione sui ventilatori si basa generalmente sulle pressioni e le velocità d'aria, così crediamo utile ricordare agli interessati che è bene richiedere alle Case specialiste i dati esatti di pressioni totali e statiche di ciascun tipo di apparecchio.

Quando l'aria scorre in un condotto per la spinta che essa riceve da un ventilatore, o per l'aspirazione da questo prodotta, ha una *pressione propria*, che si esercita sulle pareti del condotto, ed una *velocità*. La pressione può es-

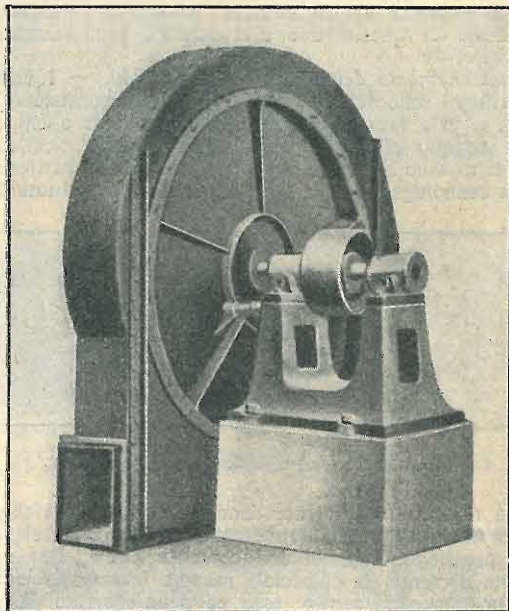


Fig. 10. — Ventilatore centrifugo a trasmissione meccanica.

sere superiore od inferiore alla pressione atmosferica secondo che l'aria è spinta od aspirata dal ventilatore; in ambedue i casi questa pressione si dice la *pressione statica* e si misura in millimetri di colonna d'acqua direttamente sulla parete del condotto mediante un manometro ad acqua applicato ad un foro praticato sul condotto e che è costituito da un tubo ad U contenente acqua come indica la fig. 12. Se l'aria ha nel condotto una pressione uguale a quella atmosferica, il che avviene quando essa non ha alcun movimento, l'acqua contenuta nel tubo ha i due menischi allo stesso livello, se invece esiste nel condotto una pressione statica maggiore della pressione atmosferica, l'acqua avrà nel tratto di U comunicante con quello un livello più basso di quello del tratto di U comunicante con l'aria esterna appunto come indica la fig. 12; la differenza A tra i due livelli in mm. indica la pressione statica che si ha sulle pareti del tubo in Cg. per metro quadrato di superficie; questa pressione può esprimersi anche direttamente in mm. o cm. di colonna d'acqua.

La velocità che l'aria ha nel condotto non si può misurare direttamente, perchè non si hanno strumenti atti a dare con precisione questa indicazione, specialmente se la velocità dell'aria è grande. La misura si può fare in via indiretta, ricorrendo al principio di meccanica secondo il quale quando un fluido è in moto esso esercita contro i corpi sui quali va ad urtare in direzione perpendicolare al suo movimento una pressione che è proporzionale al quadrato della propria velocità.

Se noi poniamo un tubo manometrico a U contenente acqua in una corrente di aria libera, cioè non contenuta in un condotto e quindi avente una pressione propria eguale a quella atmosferica circostante e disposto in modo che una delle aste dell'U sia rivolta verso la corrente d'aria, l'acqua assumerà nei due tratti di tubo un diverso livello e l'altezza h in mm. di colonna d'acqua ci darà la pressione corrispondente alla velocità W dell'aria o pressione dinamica della corrente d'aria libera: la relazione fra l'altezza h e la velocità W è espressa da:

$$h = d \frac{W^2}{2g}$$

nella quale espressione g è l'accelerazione della gravità, cioè il numero 9.81 e d è la densità dell'aria, che per le condizioni ordinarie, cioè aria alla pressione barometrica ordinaria, a 15° di temperatura e con quel tanto di umidità relativa normale, è di circa Cg. 1.25 per metro quadrato.

Dalla relazione scritta risulta possibile calcolare la velocità dell'aria, misurata che sia l'altezza della colonna d'acqua corrispondente, perchè:

$$W = \sqrt{\frac{2gh}{d}}$$

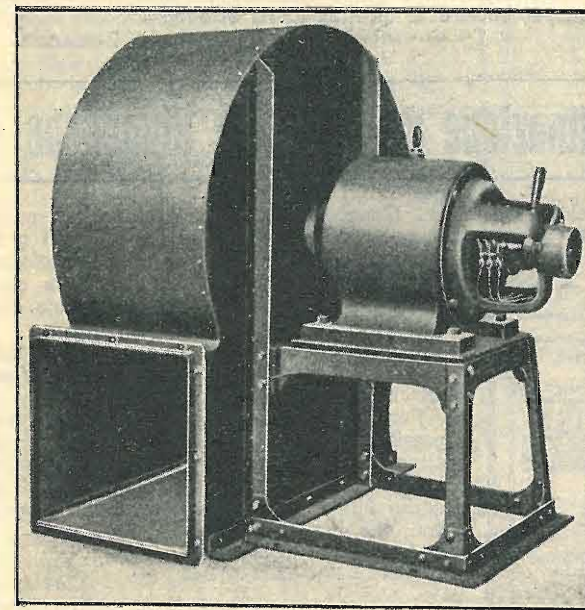


Fig. 11. — Ventilatore centrifugo con motore elettrico montato sopra un'incastellatura in ferro.

Ma quando l'aria si muove in un condotto ed in esso vi è anche della pressione statica, la misura della velocità usando di un tubo manometrico disposto con uno dei rami entro la vena fluida come indica la fig. 14, non è più possibile, perchè il tubo manometrico dà due indicazioni contemporanee e cioè misura la pressione p propria o statica che il fluido esercita sulle pareti e quindi in tutte le direzioni e la pressione dovuta alla velocità o la pressione dinamica, cioè nel nostro caso:

$$H = A + B = p + d \frac{W^2}{2g}$$

Questa è la *pressione totale*.

L'espressione ultima scritta ci indica come si deve procedere per misurare la pressione dinamica o pressione dovuta alla velocità di flusso nel condotto; difatti da quella espressione si ricava:

$$d \frac{W^2}{2g} \text{ ossia } B = H - p$$

Basterà perciò disporre il manometro ad acqua con un braccio attaccato alla parete del tubo e l'altro diretto verso la corrente di fluido, come indica la fig. 13: l'indicazione del manometro darà inevitabilmente la differenza fra le due pressioni, la totale e la statica e cioè darà la pressione dinamica.

Ora di queste tre quantità quale è quella che più interessa per la scelta di un ventilatore?

Quando si deve applicare un ventilatore ad un determinato caso si conosce quasi sempre o si può determinare

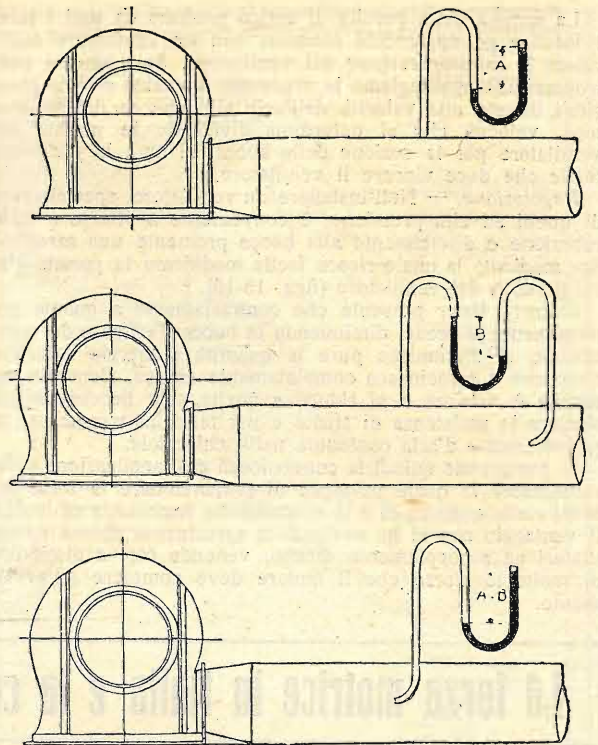
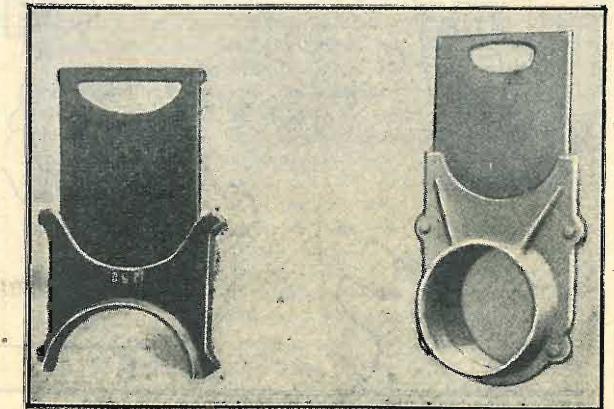


Fig. 12. Pressione statica. — Fig. 13. Pressione dinamica. — Fig. 14. Pressione totale.

abbastanza facilmente la quantità d'aria al minuto che si deve far passare nei tubi d'aria o nei locali da ventilare. Non è invece altrettanto facile conoscere la pressione che deve aver l'aria per vincere tutte le resistenze che essa incontrerà nel suo moto attraverso i tubi, i locali e gli apparecchi. La resistenza dei condotti, ossia la perdita di carico prodotta dalla resistenza al moto dell'aria in un tubo di lunghezza determinata si valuta con l'aiuto di apposite tabelle, registrate nei manuali, ed in base a formule empiriche, in funzione diretta della lunghezza del condotto e del quadrato della velocità, ed indiretta del diametro del tubo. Quella dei locali da ventilare se si tratta di ventilazione semplice è sempre assai piccola data la piccola velocità con la quale l'aria attraversa i locali. Quella dei vari apparecchi (forze, cubilots, radiatori, forni, essicatori) dipende da caso a caso a seconda dell'apparecchio e delle dimensioni e non è possibile dare dei dati precisi.

Per mostrare come possono essere molto diversi i valori di queste resistenze per ogni caso, riportiamo alcuni dati: per le forge la resistenza può variare da 150 a 250 mm. di colonna d'acqua; per i forni a riscaldare può variare da 80 a 150 mm. di colonna d'acqua; per i gasometri può variare da 50 a 80 mm. di colonna d'acqua; per i cubilots può variare da 350 a 450 mm. di colonna d'acqua.



Figg. 15 e 16. — Tipi di saracinesche.

La somma delle perdite di carico prodotte da tutti i tubi, i locali e gli apparecchi connessi con un ventilatore costituisce la *contropressione* del ventilatore. Se a questa contropressione aggiungiamo la pressione dinamica cioè la pressione dovuta alla velocità dell'aria allo sbocco del ventilatore, velocità che si determina dividendo la portata del ventilatore per la sezione della bocca, si avrà la *pressione totale* che deve vincere il ventilatore.

Regolazione. — Nell'installare un ventilatore, specialmente di quelli ad alta pressione, è conveniente applicare o sulla tubazione o direttamente alla bocca premente una saracinesca mediante la quale riesce facile modificare la portata d'aria prodotta dal ventilatore (figg. 15-16).

Occorre tener presente che contrariamente a quanto generalmente si crede, diminuendo la bocca d'effluo del ventilatore, si diminuisce pure la quantità d'energia assorbita tanto che a saracinesca completamente chiusa, l'energia assorbita è minima e si riduce a quella solo necessaria per vincere la resistenza di attrito e per tener in movimento la piccola massa d'aria contenuta nella chiocciola.

Si comprende quindi la convenienza dell'applicazione della saracinesca la quale permette di proporzionare la forza assorbita alla quantità di aria strettamente necessaria ed inoltre il vantaggio che si ha avviando a saracinesca chiusa i ventilatori ad accoppiamento diretto, venendo così a diminuire di molto lo sforzo che il motore deve compiere all'avviamento.

È inoltre necessario tener presente che ove si sia installato un ventilatore di portata insufficiente, sarebbe necessario per aumentarla, di rinforzare la velocità, ma in tal caso si aumentano anche le perdite di carico nei tubi e negli apparecchi e quindi la contropressione e la pressione totale, ma poiché questa cresce in proporzione al quadrato della velocità, la potenza necessaria per far funzionare il ventilatore cresce in proporzione al cubo della velocità dell'aria nei tubi.

Allorchè si è installato un ventilatore ad accoppiamento diretto occorre sempre verificare innanzitutto il senso di rotazione e poi quale sia l'energia assorbita dal motore mediante l'inserzione di un ampèmetro, controllando se i dati che si leggono corrispondono a quelli indicati dalla Casa costruttrice.

Se si avesse un assorbimento troppo forte di energia, ciò vorrebbe dire che la contropressione vera che si oppone al ventilatore è minore di quella calcolata ed in questo caso il ventilatore fornirà una quantità d'aria superiore a quella indicata. Si può allora regolare la portata d'aria chiudendo gradatamente la saracinesca di regolazione fino ad ottenere la quantità d'energia indicata.

Se invece l'energia assorbita fosse minore, segno sarebbe che la contropressione che si oppone al libero deflusso dell'aria è superiore a quella calcolata e quindi il ventilatore non può inviare la quantità d'aria stabilita.

FERNANDO BARBACINI.

La forza motrice in Italia e la coordinazione delle risorse dinamiche

Il problema della forza motrice è uno dei più assillanti e dei più preoccupanti del nostro Paese. Nei tempi di magra l'industria è, se non paralizzata, per lo meno in gran parte disturbata dalla mancanza totale o dalle menomazioni del-

l'energia elettrica. Quando le magre coincidono con qualche sciopero nei paesi fornitori del carbone, allora il problema viene complicato dolorosamente per tutta la nazione.

S'impone quindi una soluzione pratica, alla quale cerchiamo di apportare il nostro contributo con qualche suggerimento d'indole generale.

Il problema è di carattere economico e tecnico; è dal lato tecnico che noi possiamo indicare la via da percorrere.

Per concepire sinteticamente quanto sia possibile fare in Italia con le poche risorse disponibili è pertanto necessario riassumere i dati statistici che sono stati accumulati in questi ultimi anni sia da parte di enti, di privati, che di istituti statali.

LE FORZE IDRO-ELETRICHE.

Normalmente noi disponevamo nel 1917 di un milione di cavalli di forza idraulica in concessione, di cui l'Alta Italia assorbiva 662 mila cavalli, l'Italia Centrale 227 mila e l'Italia Meridionale 126 mila.

Questa produzione di energia elettrica che corrisponde complessivamente a 22 miliardi di kw-ora, rappresenta un risparmio equivalente a 2 1/2 milioni di tonnellate di carbone, o qualche cosa meno se si tien conto di circa 600 mila tonnellate di carbone assorbite dagli impianti termici di riserva per l'energia elettrica.

Nonostante che il nostro consumo di combustibile non sia che di circa 280 kg. per abitante all'anno (mentre gli Stati Uniti per es. ne consumano 3100 kg. per abitante!) noi siamo costretti ad importare circa 12 milioni di tonnellate di combustibile, equivalenti a circa 400 milioni di franchi oro.

Il quarto di questo quantitativo viene assorbito dalle ferrovie e gli altri 3/4 dalle industrie.

Se si riflette allo spreco di combustibile inevitabile nel focolare di una locomotiva, si vede subito quale enorme vantaggio economico ne deriverebbe alla nazione eliminando questo consumo, per quanto è praticabile, mediante l'elettrificazione dei tronchi ferroviari adiacenti alle sorgenti di energia elettrica od ai giacimenti di combustibili fossili.

Non sono facilmente sostituibili i due milioni di tonnellate di carbone importato (com-



Distribuzione ed intensità dei combustibili fossili.

preso il coke) assorbiti dalla siderurgia, e solo in piccola parte quel milione e 1/4 di tonnellate impiegate nella produzione del gas illuminante.

Per contro sarebbero sostituibili o con energia elettrica derivata sul posto nei giacimenti lignitiferi circa 1 1/4 milione di tonnellate di combustibile importato, consumate dalle industrie tessili, chimiche, industrie meccaniche, cartiere ed agricoltura.

E questo si fa già in parte nei giacimenti della Società del Valdarno che fornisce già all'industria circa 13 500 kw. di energia elettrica. L'energia elettrica è derivata da 918 centrali, in prevalenza idrauliche (922 mila Kw.) ossia circa 7110 dell'energia totale; il resto è costituito da impianti termici (360 mila Kw.). (Associazione Elettrotecnica Italiana).

La distribuzione geografica di questa energia nella Penisola è caratteristica; quasi due terzi sono prodotti e consumati nell'Alta Italia. La Lombardia ha il primo posto con 332 mila Kw.; poi viene il Piemonte (290 mila); il Veneto (148 mila); la Liguria (99 mila); L'Emilia è la meno dotata: 16 mila Kw.

L'Italia Centrale produce 289 mila Kw., di cui Umbria, Toscana e Lazio quasi in parti eguali, con circa 80 mila Kw. ciascuna. Per contro le Marche sono rappresentate da soli 7 mila Kw.

Nell'Italia Meridionale, gli Abruzzi occupano il primo posto (47 mila Kw.). Vengono subito dopo la Campania (38 mila) e la Sicilia (27 mila).

Le Puglie e la Sardegna non producono per ora che 7 mila Kw. ciascuna. Ma quest'ultima avrà altri due grandi centrali con i nuovi impianti del Tirso e del Flumendosa.

La Calabria non ha che 6 mila Kw. Per contro si vedrà che questa è la più ricca nel Meridionale di combustibili fossili (600 milioni di tonnellate).

Questi i dati riguardanti gli impianti fino al 1918, mancando statistiche ufficiali più recenti. Le forze disponibili sono però notevolmente accresciute in questi ultimi anni.

L'Emilia e Romagna per esempio sono giunti a 43 mila Kw.

Da uno studio recente dell'Ing. G. Revessi (1923 - Venezia) si rileva che nei bacini montani e fluviali delle Tre Venezie si potrebbero ottenere nel tempo della massima magra 1 milione di Kw. ed in tempo normale quasi il doppio. Ciò significa che ai centri di consumo si potrebbe contare almeno su 350 mila Kw. ossia più del doppio del quantitativo attualmente utilizzato.

Non mi consta che un tale studio sia stato fatto per i bacini montani del Piemonte e della Lombardia; ma certamente tutte le forze disponibili non sono utilizzate.

Allo scopo di colmare la lacuna di energia esistente tra gli Abruzzi e la Basilicata sarebbe opportuno esaminare le potenzialità dei bacini dell'Appennino, regolando le acque che mettono disordinatamente nel golfo di Taranto, producendo zone malariche; creando bacini artificiali, come quelli costruiti in Sardegna ed in Alta Italia, completando al disotto delle Puglie la raccolta delle acque come nell'Acquedotto Pugliese. Tecnicamente tutti questi problemi non presentano più nessuna difficoltà, e finanziariamente è dimostrato che essi portano tali vantaggi diretti e indiretti in breve tempo da giustificare le spese per quanto onerose.

A complemento di questa ricchezza in carbone bianco fissata graficamente nella cartina annessa, abbiamo una quantità non disprezzabile di combustibili fossili, utilizzata in tempo di guerra per necessità, ed abbandonata in tempo di pace perchè non economicamente utilizzabile. Voglio parlare dei nostri giacimenti di ligniti, che si stimano poter dare 290 milioni di tonnellate, pari ad un minimo di 145 milioni di tonnellate di Cardiff, ossia il fabbisogno in combustibile per 12 anni, alla stregua di quel che si importa annualmente.

Lo sfruttamento dei giacimenti lignitiferi è stato rallentato ed in parte abbandonato per due ragioni: la prima che è più comodo adoperare il carbone inglese, senza compli-



Distribuzione ed intensità delle forze idro-elettriche.

cazioni, ancorchè sia più costoso; la seconda che la lignite è stata screditata perchè la si è voluta adoperare irrazionalmente, come sostituto diretto del carbone fossile.

Nondimeno la distribuzione geografica dei giacimenti lignitiferi, già conosciuti e sfruttati, è tale da integrare appunto le risorse dinamiche delle varie regioni.

Infatti dei 290 milioni di tonnellate estraibili, la Toscana ne disporrebbe di 167 milioni, l'Umbria circa 36 milioni; la Basilicata circa 60 milioni. La Sardegna con i suoi 10 milioni di tonnellate, potrebbe integrare le forze del Tirso e del Flumendosa; i suoi giacimenti di lignite più importanti trovandosi all'estremo opposto (Iglesiente) dei bacini idraulici.

Le regioni ricche d'acqua non hanno che deboli giacimenti lignitiferi così la Lombardia non ne ha che 5 milioni di tonnellate; il Piemonte, il Veneto e la Sicilia non arrivano a 1/2 milione di tonnellate.

Nello studio della lignite, dal punto di vista dei trasporti, due fattori sono da considerarsi in primo luogo: il contenuto in ceneri e l'umidità; questi due fattori sono negativi.

L'analisi delle principali ligniti italiane mostra che esse sono della più svariata costituzione. Il contenuto di umidità varia dal 2.21% (Caput Acquas - Cagliari) al 60% (Malle e Resano - Roma). Il contenuto in ceneri varia dal 2.36% (Lefte - Bergamo) al 52.60% (Grotticelli - Caltanissetta).

Naturalmente anche il potere calorifico è in relazione diretta con la percentuale di umidità. Il prof. Menozzi, in uno studio di varie ligniti italiane, trovò per due campioni caratteristici contenenti il 7.10% ed il 60% di umidità un potere calorifico di 5910 e 1570 calorie rispettivamente.

La lignite non sostiene il costo dei trasporti. Essa deve essere utilizzata sul posto a mezzo di gazogeni razionali.

Lo sfruttamento razionale della lignite presuppone in primo luogo un'estrazione poco costosa. Ho richiamato l'attenzione dei tecnici su queste colonne ai mezzi meccanici di estrazione attualmente impiegati nelle miniere di carbone al-

l'estero, ed ho fatto rilevare che con le tagliatrici elettriche due operai possono estrarre 12.000 tonnellate di combustibile all'anno, mentre nelle nostre aziende più evolute, come quella del Valdarno, due operai non ne cavano che 480 tonnellate in media.

Inoltre invece di trasportare a distanza del combustibile così povero, lo si dovrà gasificare sul posto, producendo gas utilizzabile in motori a scoppio; paraffina, creosoto, oli lubrificanti, coke e solfato ammonico, ed energia, a seconda della composizione della lignite. Per tutti questi prodotti della distillazione della lignite noi siamo tributari dall'estero ed in tempi normali importiamo 24 mila tonnellate di paraffina, 61 mila tonn. di oli minerali e 47 mila tonn. di residui della distillazione degli oli minerali.

I nostri 290 milioni di lignite disponibile valgono 29 milioni di HP. senza contare i sottoprodotti della gassificazione.

Le considerazioni surriferite valgono per i giacimenti che hanno già dato risultati pratici e che contengono delle ligniti di composizione chimica conosciuta.

Mentre però di questi giacimenti si sono curati principalmente quelli con ligniti che mostrano un alto potere calorifico, approssimantesi a quello dell'antracite, come per Bacu Abio (7000 cal.) e si sono trascurati i giacimenti di ligniti a 2000 cal. come quello di Morgantina (Benevento), ciò non toglie che queste ultime ligniti possano dare un rendimento pratico e commerciale, quando esse vengano sfruttate con criteri razionali e cioè: estrazione meccanica moderna ed economica e distillazione in gazogeni appropriati alla particolare costituzione chimica di ciascuna lignite.

Non è detto neppure che le lacune indicate graficamente nell'unità cartina siano di carattere permanente. I sondaggi in molti casi sono stati fatti in tempo di guerra, con mezzi forse inadeguati e sistemi affrettati.

LA GRAFITE

La grafite è uno dei tre stati allotropici del carbonio uno dei quali, come si sa, è il diamante.

Il suo nome, datole dal Werner nel 1789 deriva dalla proprietà caratteristica di lasciare dei segni neri su di una superficie bianca (greco γραφειν = scrivere). Molti però preferiscono ancora chiamarla piombaggine per analogia appunto al piombo che presenta la stessa proprietà.

È grossolanamente cristallizzata di colore grigio lucente, al tatto si presenta untuosa: ha la durezza 1 nella scala di Mohr (10 è la durezza del diamante 0 quella del carbonio amorfo), è sfaldabile in lamine che restano sempre opache anche se sottilissime, è buona conduttrice del calore e dell'elettricità, è assolutamente infusibile ed inalterabile anche alle più alte temperature; ha una densità (o peso specifico) 2.1-2.3.

È molto resistente agli agenti chimici, nell'ossigeno brucia solo a 620°-670°, ha un potere calorifico di 7800 calorie.

È notevole il fatto che la grafite era conosciuta sin dai tempi antichissimi; si sono trovate molte urne preistoriche di terra cotta colorate con grafite.

I suoi giacimenti si trovano nel precambriano o nel paleozoico primitivo, ciò sembra giustificare l'ipotesi che la grafite sia dovuta alla riduzione delle emissioni di gas carbonigeno o di gas carbonico proveniente o no dalle emissioni delle rocce calcaree vicine; è contenuta entro calcari cristallini o gneiss, scisti, cioè rocce metamorfiche. A volte si trova in veri filoni ma dello spessore di pochi centimetri.

La sua estrazione non è ancora molto progredita e vien fatta a cielo scoperto. La separazione dalla ganga si fa per via secca od umida; per la grafite cristallina, generalmente molto pura (come a Ceylan) basta una cernita a mano o tutt'al più un lavaggio che tragga profitto come per l'oro, del diverso tempo impiegato dai vari minerali nell'acqua a raggiungere il fondo; per la grafite amorfa (grafiti italiane, stiriene, e in parte americane), la separazione è un po' più difficile; molto difficile è la separazione della grafite lamellare per la insensibile diversità tra ganga (mica, quarzo, calcite, feldspato).

Per esempio nel caso della mica la struttura lamellare anche di questa rende l'operazione difficilissima, pur notando che la cernita si rende in modo speciale necessaria

Uno studio sistematico dei giacimenti dell'Abruzzo, per esempio, manca. Il Castelli, che pure ha fatto un elenco coscienzioso dei vari giacimenti della penisola, non dedica all'Abruzzo che mezza pagina.

D'altro lato, se l'Abruzzo è povero di vere miniere di ligniti, per lo meno sfruttate, non è povero d'idrocarburi minerali. Infatti la regione del Pescara è ricca di giacimenti asfaltiferi in lavorazione (Manoppello, Lettomanoppelli, Roccamorico, Abbatteggio e Caramanico) e tutto il gruppo del Majella.

Altrettanto dicasi della Sicilia (comuni di Modica e Ragusa) L. Mazzocchi nella sua monografia sull'asfalto (Hoepli, 1920) ne riporta la costituzione chimica secondo Roussingault (Petrolene, asfaltone) citando l'asserzione dell'origine dell'asfalto dall'ossidazione del petrolio.

Ed a proposito del petrolio, è peccato che il Massarenti, nel suo manuale sull'argomento, non abbia dedicato qualche riga ai giacimenti petroliferi del Piacentino e del Parmigiano.

Questo petrolio è così povero in residui e ricco in benzina, che si considera debba provenire da giacimenti petroliferi molto profondi e non ancora raggiunti.

Forse l'avvenire e la ricerca sistematica, con sondaggi esaurienti, ci riserva delle sorprese da questo lato, e l'Emilia (così povera in forze idrauliche ed in ligniti) potrebbe costituire un solido anello della catena di energie utilizzabili che seguono la nostra rete ferroviaria dal Piemonte alla Calabria.

Lo sfruttamento razionale di queste forze, con lo scopo precipuo da noi indicato, costituirebbe una sorgente di risparmio e di ricchezza, inquantochè ci renderebbe relativamente indipendenti dalle importazioni di carboni, oli, paraffine, benzine, ecc., che deprimono la nostra valuta all'estero e darebbero vita a varie industrie in regioni ora neglette soprattutto nel Mezzogiorno d'Italia.

O. BERTOJA.

per il fatto che la ganga in certi usi (fabbricazione dei crogioli ed altro) sarebbe dannosa data la sua fusibilità che avviene a quelle temperature ch'è necessario oltrepassare.

A questo proposito notiamo che particolarmente difficile è la preparazione delle grafiti da crogioli, dato che si richiede molta durezza e molta purezza.

Oggi i processi usati per la separazione si possono dividere in due categorie: per via secca e per via umida.

Nella prima vi è compreso il metodo meccanico che non ha dato buoni risultati (tavole pneumatiche, cilindri frantumati) e il metodo elettrico basato sulla diversa conducibilità fra grafite e ganga.

Nella seconda si hanno vari sistemi. Notiamo l'impiego di tavole inclinate (debole produzione) sistema di lavaggio a rastrelli, galleggiamento nell'olio emulsionato in cui la ganga affonda; galleggiamento per tensione superficiale delle lamelle minerali alla superficie di acqua senza aggiunta di olio. Quest'ultimo metodo risulta alquanto economico ma non dà un rendimento superiore al 65% nella concentrazione e con una perdita totale del 50-60% di grafite.

L'unico metodo che permette una concentrazione completa ed una perfetta purificazione è quello chimico. Il trattamento consiste nell'aggiunta di sodio e zolfo, e poi l'aggiunta di un acido e la neutralizzazione con una base (c'è chi aggiunge la base e neutralizza con l'acido) poi nel lavaggio e nell'essiccazione.

I giacimenti sono molto diffusi: ne esistono in Italia, Germania, Austria, Ceco-Slovacchia, Spagna, Canada, Stati Uniti, Messico, Madagascar, Ceylan, Corea, Liberia, ecc.

In Italia i giacimenti sono a Pinerolo e in Liguria.

Prima della guerra il primato nella produzione spettava all'Austria, oggi compete agli Stati Uniti.

Artificialmente la grafite può esser prodotta al forno elettrico partendo dall'antracite o dal coke di petrolio. Essa però non è adoperabile nei crogioli ma come lubrificante, per pitture, in galvanoplastica, ecc., ed è largamente applicata alla costruzione degli elettrodi essendo la sua conducibilità elettrica tre o quattro volte quella del carbone.

L'uso principale (il 75% della produzione mondiale) è quello della fabbricazione dei crogioli per la fusione dell'acciaio e del rame; poi (10%) quello della elaborazione dei lubrificanti mettendo a partito la sua untuosità; quello (8%) della fabbricazione delle matite. Il resto entra in

composizione in materiali vari come cementi per fonderia, materiali per pittura, materiali refrattari per fornelli, miscugli per pile a secco, matrici per elettrotipia e galvanoplastica, disincrostanti per caldaie, spazzole per macchine elettriche, composizione per carta copiativa (carta carbone), lubrificante per la trafilazione del tungsteno, ecc.

I crogioli e così altri prodotti refrattari per rivestimento di forni ecc., sono costituiti di un impasto come segue:

Grafite	50%
Argilla	30%
Caolino	10%
Rottami di terracotta	10%

La grafite deve essere non troppo fine poichè non farebbe presa. Essa dà la necessaria conducibilità termica ed una grande resistenza alle variazioni di temperatura, l'argilla serve di collegamento, il caolino ed i rottami servono a rendere la pasta più magra. I rottami a volte sono costituiti di sabbia quarzosa che però ha l'inconveniente, da cui in certi casi si può trarre profitto, di non lasciare sfuggire i gas formati.

Altri impieghi analoghi di un tale composto refrattario sono richiesti nei forni per la tempera dell'acciaio in metalli e sali metallici fusi, nelle casse per cementazione, negli astucci per pirometri, nelle muffole per la trasformazione del bronzo, nei mattoni refrattari, negli agitatori per la metallurgia, nei tappi per fori di colata, ecc.

La fabbricazione delle matite implica un processo lungo e complicato fra cui filtrazione nel vuoto, pressatura, trafilazione, essiccazione. Il miscuglio contiene generalmente più argilla che grafite ed a volte delle sostanze coloranti.

I cementi di fonderia sono l'unica applicazione della polvere di grafite impura (con circa 50% di grafite) serve allora da sola o mescolata con sostanze generalmente ar-

gilose a dare ai pezzi fusi una superficie liscia che permetta una facile rifusione.

Nelle pile a secco s'impiega un miscuglio di grafite e di biossido di manganese, la grafite può anche essere artificiale.

Nell'elettrotipia la grafite serve a levigare i modelli in modo che si distacchino senza sbavature, e serve anche a rendere conduttrici le forme di cera, occorre della grafite molto pura e fine.

Nelle spazzole elettriche si richiede conduttività quattro volte maggiore del carbone ed autolubrificazione. A volte la grafite (che può essere artificiale) è anche mescolata al coke di petrolio e al rame in polvere. Per velocità e correnti molto forti si richiedono spazzole con una prevalenza di grafite.

Negli elettrodi per forni elettrici è preferibile la prevalenza di grafite per ragioni di conduttività.

La grafite per la sua inattaccabilità è indicata dove si tema l'azione dei gas.

Per le caldaie la grafite ha un'azione puramente meccanica: essa penetra nelle fessure dell'incrostazione e arriva al metallo, permettendo che l'incrostazione venga tolta con facilità.

In quanto ai lubrificanti notiamo che la grafite ha una notevole adesione, perfetta neutralità chimica, resistenza ed inalterabilità al calore, potere dolcemente abrasivo. È impiegata da sola in polvere od in massa o mescolata a liquidi (acqua, olii) od a parte (grassi) o con solidi.

In polvere da sola è usata nelle industrie tessili, nella trafilazione di alcuni metalli (p. e. il tungsteno per filamenti di lampade).

In massa è anche usata come guarnizione per tenuta, però per velocità e pressioni molto limitate. MYRA.

NOTIZIARIO

Certi di far cosa grata ai lettori di S. p. T. abbiamo decisa la pubblicazione di un notiziario tecnico-scientifico, nel quale saranno trattati in forma chiara e succinta le principali scoperte, invenzioni, trovati scientifici, applicazioni tecniche industriali varie, ecc., allo scopo di mantenere il lettore al corrente dei progressi che avvengono nel vasto campo della scienza, in generale.

L'aggiunta di questo notiziario tecnico-scientifico, la cui compilazione abbiamo affidata al noto collaboratore Ing. Fernando Barbacini, è un'altra prova che diamo ai lettori della nostra volontà, perchè S. p. T. rimanga sempre la prima ed unica Rivista scientifica completa. n. d. R.

È noto come i sommergibili attuali di qualunque tipo essi siano, dovendo navigare a determinate profondità, non possono più servirsi del periscopio e quindi nulla potendo vedere, debbano governarsi con la bussola.

Ora il Prof. Leandro Guglielmotti annuncia la scoperta di un suo apparecchio, con il quale i sottomarini non sarebbero più ciechi, potendo con esso scrutare gli ostacoli che si parassero innanzi.

Il Guglielmotti non ha voluto dare nessuna spiegazione tecnica sul principio e funzionamento del suo apparecchio. Solo ha accennato che la sua scoperta porterebbe uno spostamento certo considerevole ai piani che oggi si adoperano per costruire i sommergibili, spostamento che, non dimenticando i progressi dell'ingegneria navale, non sarebbero di una grande difficoltà. Sarebbero necessarie ingenti spese.

Lamentandosi di non aver i mezzi per portare a compimento la sua invenzione, il Guglielmotti ha soggiunto: «Se l'Italia avesse flottiglie di esploratori e inorocciatori subacquei trasformati con la mia invenzione, avrebbe tutti i vantaggi che potrebbe raggiungere la strategia navale e cioè: campi di mine vaganti, sbarramenti, ostruzioni, sommergibili nemici verrebbero scoperti. I trasporti verrebbero assai meglio assicurati dalla scorta di queste sentinelle avanzate ed infine sarebbero garantiti i ricuperi».

Sulla quantità immensa di elettricità esistente nell'atmosfera non si sono mai potuti fare calcoli e determinazioni precise. Recenti ascensioni aerostatiche però hanno dimostrato che le regioni più elevate, sono quelle maggiormente elettrizzate. Si è pure riconosciuto che, in quelle alte regioni della fotosfera, l'elettricità può passare assai bene, mentre gli strati bassi sono quasi isolanti.

Questo fenomeno dovuto alla ionizzazione, si deve all'az-

zurro del cielo, senza il quale il Sole apparirebbe sfolgorante sopra uno sfondo oscuro.

La superficie terrestre è allo stato neutro e l'elettricità dell'aria aumenta man mano che ci si eleva dal livello del mare. L'enorme conduttore che è la Terra possiede una corrente calcolata in 30 quadrilionesimi di ampères per centimetro quadrato.

Naturalmente non sono mancate le esperienze per utilizzare questa energia elettrica atmosferica. Recentemente è stato inventato in Francia un apparecchio capace di utilizzare questa energia speciale e fu sperimentato con notevole successo sopra un'alta quota del Monte Bianco. La disposizione consisteva in una grande antenna verticale a forma di ventaglio destinata a raccogliere l'elettricità negativa dell'aria, mentre un ago rivolto al sud riceveva quella positiva terrestre.

Benchè con l'energia elettrica ottenuta sia stato possibile ottenere svariate applicazioni, sussiste l'inconveniente della notevole altezza cui bisogna portare gli apparecchi, giacchè sino ai 100 metri l'elettricità dell'aria è molto scarsa, mentre nelle maggiori altitudini va sempre maggiormente crescendo e verso i 1000 metri essa è già abbondante.

A Wembley, all'Esposizione dell'Impero britannico, parteciparono tutte le industrie, largamente rappresentate.

Nel Parco riservato all'industria mineraria, venne costruita in «grandezza naturale» (se così si può denominarla), una vera miniera di carbone. I visitatori potevano discendere nell'interno di essa, attraverso i pozzi e servendosi degli appositi ascensori usati per tale scopo. Internamente essi potevano vedere funzionare delle tagliatrici radiali meccaniche, delle pompe di vuotamento dell'acqua, dei ventilatori di aerazione, ecc.; percorrere le gallerie da dove il carbone viene evacuato mediante vagonetti tirati da piccoli cavalli; visitare le scuderie sotterranee di questi ultimi; mentre a cielo scoperto è loro possibile di contemplare le installazioni di superficie: apparecchi diversi, macchine a lavare e grigliare il carbone, uffici, sale di bagno per i minatori, infermerie, officine, compressori d'aria, ecc.

La gabbia, a due piani, che dà accesso nella miniera, permette un movimento in discesa od in salita di 2000 visitatori per ora.

Il Laboratorio Nazionale di Fisica ha esposto, ed è possibile vederne il suo funzionamento, uno dei più recenti tipi di forno elettrico, con il suo pirometro per le alte temperature.

Questo Laboratorio effettua pure delle analisi radiologiche e radioscopiche sui metalli, leghe e composti minerali. per studiarne i difetti o la struttura atomica. Esso presenta inoltre un forno ad arco speciale per lo studio degli archi elettrici funzionanti sotto le più alte pressioni.

Nella sezione riservata al materiale ferroviario, ha richiamata la maggior attenzione, una locomotiva a vapore della North British Locomotive Co. di Glasgow, nella quale ogni biella per la trasmissione dei movimenti, è eliminata.

Lo chassis principale, il quale porta la caldaia, il condensatore, i serbatoi dell'acqua, il tender, ecc., è montato su due carrelli, ciascuno composto di due paia di ruote motrici e due paia di ruote portanti. Delle turbine ad alta e bassa pressione, con l'intermediario di un doppio treno di ingranaggi riduttori, azionano gli assi delle ruote. Le prime e cioè quelle ad alta pressione sono montate sul carrello posteriore, le altre su quello anteriore.

L'applicazione delle turbine alla macchina alternativa, ha lo scopo di rendere il colpo motore infinitamente più uniforme, e permette di ottenere nello stesso tempo una accelerazione tanto rapida, come quella che può procurare la trazione elettrica. Inoltre è assicurata una maggiore durata delle rotaie, venendo eliminato il movimento di «va e vieni» e di conseguenza gli urti che necessariamente si trasmettono.

La rivista americana «Compressed Air Magazine» informa dei sorprendenti risultati raggiunti dal Prof. W. Bridgman, nel campo scientifico delle pressioni. Com'è saputo, sino a questi ultimi tempi, nei vari esperimenti eseguiti, non si era andati al di là delle 2000 o 3000 atmosfere: ciò che è comprensibile quando si pensa che la tecnica si accontenta di pressioni notevolmente inferiori ed anche nel nuovo processo per la produzione dell'ammoniaca si impiegano al massimo pressioni di 1000 atmosfere. Il Prof. Bridgman sarebbe riuscito ad ottenere l'enorme pressione di 35 000 atmosfere.

È naturale che sotto questa potente forza la materia si comporta in modo assai diverso che nell'ambiente normale. Si è constatato che un tubo cilindrico di acciaio è capace di resistere ad una pressione molto più alta di quella che il calcolo non lasciasse presumere. Se il tubo cede alla formidabile forza interna, la lacerazione non ha inizio internamente, ma bensì dalla parete esterna; se invece la pressione viene esercitata dall'esterno, un tubo a pareti relativamente sottili, si schiaccia assumendo la forma piatta.

LE RECENTI OSSERVAZIONI DI MARTE

Fino dai primi giorni di giugno il provetto osservatore Prof. E. M. Antoniadi ha potuto iniziare col grande equatoriale di 0.^m 83 dell'Osservatorio di Meudon, lo studio sistematico del pianeta Marte, che nel suo cammino orbitale va attualmente approssimandosi alla Terra.

Dal riassunto delle osservazioni sinora pubblicate, si rileva che uno dei fenomeni più notevoli di questa opposizione è l'enorme estensione della calotta polare australe del pianeta, che misura più di 60°, in luogo di una media teorica di 51°. «È la ripetizione — dice l'Antoniadi — in proporzioni minori, del fatto da noi constatato all'epoca del grande minimo solare del 1913 (1). Il Sole, poco attivo nel 1924, irraggia meno calore del solito, non soltanto fondendo ed evaporando più lentamente le nevi, ma contribuendo anche ad aumentare in precedenza la loro estensione con degli inverni più rigidi».

La presenza delle nuvole di sabbia gialla nell'atmosfera del pianeta si è rivelata in questa opposizione perielica (2) fin dalle prime osservazioni. La sparizione di Auroræ Sinus il 6 giugno tra 2.^a e 3.^a 30^m è il fatto più interessante: le nuvole gialle hanno completamente eclissato, in un'ora e mezza, una superficie oscura di un'estensione doppia di quella della Francia!

Il 21 e 22 giugno, Mare Tyrrhenum, una delle regioni più oscure di Marte, era invisibile sotto un velo

(1 e 2) Vedi «Scienza per Tutti», 15 agosto 1924, pag. 250.

Si è fatta inoltre una constatazione singolare, e cioè che i tubi di vetro fuso oppongono alla pressione una resistenza assai superiore a quella dei tubi di acciaio. Mentre infatti uno di questi già a 17 500 atmosfere viene compresso sino a perdere la sua qualità di tubo per diventare un semplice bastone, i tubi di vetro resistono a 24 000 atmosfere. Presumibilmente questo diverso comportamento è imputabile al fatto che il vetro ha struttura amorfa, mentre i cristalli dell'acciaio possono, sotto l'azione delle potenti pressioni, essere spinti l'uno verso l'altro in modo che il volume del materiale ne risulta diminuito.

Nei tubi di quarzo, le altissime pressioni producono una specie di disintegrazione, la quale ha per effetto un aumento notevole di volume, che non può essere eliminato neppure portando la pressione a 35 000 atmosfere.

Con simili pressioni, si apre il campo a svariate ipotesi sopra i processi geologici dell'interno della Terra, dove esistono pressioni di questa potenza.

Non sarà fuori luogo accennare ad alcuni effetti del Sole, astro diurno composto di sodio, magnesio di ferro, cobalto, idrogeno, nichel, titanio, ironio e di parecchi altri elementi. Durante la stagione estiva esso dista da noi 172 250 000 chilometri.

Le insolazioni che in estate fanno numerose vittime non sono causate dal caldo eccessivo, ma dagli invisibili raggi violetti del sole che vulnerano la nostra scatola cranica. La tinta bronzata che assume l'epidermide umana, restando al sole, è dovuta alla rottura ed all'infiammazione di piccole vene della nostra pelle.

Il vestito bianco si porta non già perchè il colore della stoffa ci tenga più freschi, ma perchè il bianco resiste al calore dei raggi solari meglio di qualsiasi altra tinta.

Il colore violetto che assume ogni oggetto su cui posiamo lo sguardo dopo aver fissato il sole, appare in essi perchè il violetto è il colore accidentale del giallo: il colore del sole.

Noi non possiamo in realtà guardare il sole, mentre lo possono gli uccelli essendo essi forniti di una seconda pupilla che nell'atto di volgere la pupilla al fiammeggiante astro si abbassa come scudo a difesa.

Il sole appare più grande alla levata che al tramonto, perchè allora il suo disco è più vicino agli oggetti terrestri e guadagna nel confronto.

FERNANDO BARBACINI.

di nuvole gialle. Infine il 26 e 27 giugno i veli gialli ricoprivano i tre quarti a sinistra della calotta polare, lasciando scoperta una parte bianca splendente, molto stretta, a destra. Una grande macchia oscura, situata verso 170° di longitudine, si poteva osservare allora nelle nevi. Il 2 luglio la calotta appariva enorme, bianca e senza veli, con la grande macchia oscura situata al sud di Thyle I. Dal 24 al 27 giugno Mare Tyrrhenum fu sempre invisibile e di colore giallo ocraceo, specialmente a sinistra di Syrtis Parva. L'8 luglio poi, Marte è apparso di un colore rosso fuoco unico.

Per spiegare il fatto che le nuvole gialle dell'atmosfera di Marte sono di una tinta più chiara del suolo rossastro del pianeta (che gli osservatori sono sempre più concordi a considerare come delle vaste regioni desertiche, analoghe ai deserti terrestri), il signor Baldet, astronomo all'Osservatorio di Meudon, suggerisce la seguente interpretazione: «Quando il vento soffia alla superficie di Marte, sono le particelle solide più piccole che si elevano maggiormente al di sopra della superficie; d'altra parte, poichè le polveri colorate danno tanto più nel bianco quanto i loro grani sono piccoli, ne risulta che le nuvole di polvere sabbiosa provenienti dalle regioni desertiche del pianeta devono apparire più pallide delle regioni stesse».

Faremo conoscere, a suo tempo, ai lettori i risultati delle successive osservazioni di questo interessante mondo vicino.

P. LONGO.

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. 19.

1 Ottobre 1924.

COME CAMMINANO GLI INSETTI

«Dimmi come vai e ti dirò chi sei...».

Questa potrebbe essere la divisa del naturalista che studia il modo con cui gli insetti hanno risolto il problema di trasportarsi nello spazio. Gli insetti, la classe più ricca di quante altre ne conti la zoologia, abitano nei luoghi più disparati, sulla terra, nella terra, nei crepacci e nelle caverne, nell'aria, nell'acqua ferma degli stagni e dei laghi, nell'acqua corrente dei rivi e dei fiumi, persino nell'acqua ondata e salsa del mare, e così via. A tante varietà di ambiente prescelto dagli insetti per condurvi la loro vita, corrispondono altrettanti modi di trasportarsi o di farsi trasportare, così che solo il passarne in rassegna i tipi principali, potrebbe far l'argomento di un volume. Non è questo

sioni di una larga portata e di un certo valore generale sulla parte che il sistema nervoso può avere nelle avarie e complesse manifestazioni della vita degli insetti.

La deambulazione delle immagini degli insetti, vincolata alla presenza in essi di sei arti contemporaneamente attivi, si attua in uno specialissimo modo, che, nelle sue linee generali ed in modo sufficientemente preciso, era noto già al Weiss e che indi è stato accuratamente studiato da Paul Bert, dal Graber, dal Plateau, dal Dahl. Tale deambulazione implica un complicato meccanismo di regolazione dei moti, meccanismo accuratamente studiato nei suoi particolari



Fig. 1.

Fig. 1 e fig. 2. — Il terzo ed il secondo arto di uno scarafaggio, per mostrare la loro struttura e la connessione dei loro segmenti.

Fig. 3. — I piani di riferimento per i moti degli arti.

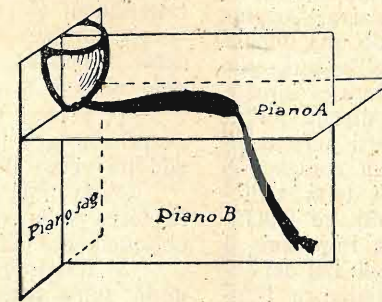


Fig. 3.

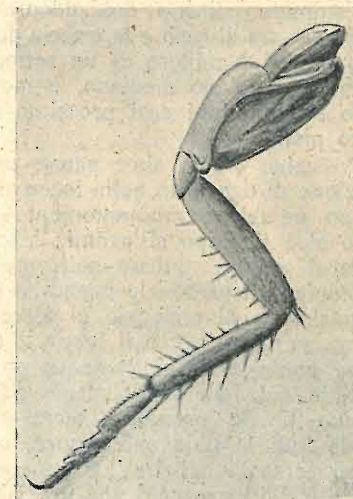


Fig. 2.

precisamente il problema che ci interessa in quest'articolo. Continuando le nostre ricerche sull'attività, così speciale, del sistema nervoso negli insetti, studieremo qui in quale modo avvenga la locomozione più «pedestre» di quegli insetti che camminano sulla terra e sugli oggetti solidi, senza staccarsene. La studieremo, per renderci conto del suo meccanismo, così profondamente diverso da quello con cui avviene la locomozione umana e per cercarne, sin dove ci sia possibile, le «ragioni» nervose. E sceglieremo, in particolare, dei comuni coleotteri ed ortotteri, gli insetti che abbiamo più sottomano ed in cui ciascuno può divertirsi a verificare e ad estendere le nozioni che raccogliamo brevemente in queste pagine.

Negli insetti la locomozione ed il modo con cui essa si compie, sono delle vere e proprie «spie» nei riguardi delle funzioni del sistema nervoso centrale. Studiandole attentamente e tentando di alterarle con appositi esperimenti si può giungere infatti a conclu-

statici e cinematici, da Jean Demoor. Secondo la precisa ed espressiva designazione del Graber, l'insetto in cammino si può considerare come un doppio treppiedi ambulante e gli arti in moto possono venire raggruppati in due terne, ciascuna costituita dall'anteriore e dal posteriore degli arti di un antimero e dell'arto medio dell'antimero opposto, terne le quali si alternano nelle fasi di moto e di apparente riposo. Mentre una terna d'arti, quella, ad esempio, rappresentata dal primo sinistro, dal secondo destro e dal terzo sinistro, è sollevata da terra e sta descrivendo un'arcata per prender terra poco più avanti, la seconda terna, rappresentata dal primo e dal terzo destro e dal secondo sinistro posa a terra e costituisce supporto al corpo dell'animale durante il «passo». Essa, a sua volta, si porrà in moto e descriverà un'altra arcata all'avanti, quando la prima si sarà posata a terra. L'arcata viene descritta separatamente da ciascuno degli arti che costituiscono la terna ed il cui moto è con-

temporaneo o quasi. In linea generale non si dà però contemporaneo moto degli arti appartenenti alle due terne. Al loro turno, gli arti simmetrici compiono regolarmente escursioni di uguale ampiezza, cosicché, uguagliandosi gli effetti di trazione e di propulsione da entrambi i lati dell'animale in moto, viene determinata la marcia rettilinea.

Un arto di coleottero adulto è un insieme di parecchie leve (la coxa, o anca, il trocantere, il femore, la tibia, i tarsi) le une vincolate alle altre in modo ben determinato, così da limitarne le possibilità di spostamento nello spazio. In modo approssimativo e schematico possiamo riferire questi movimenti a due piani perpendicolari, nei quali tipicamente hanno luogo i movimenti delle due leve principali dell'arto: il femore e la tibia. Porremo l'un piano orizzontale e tangente alla superficie sternale del segmento nel suo punto mediano, l'altro, normale al primo, orientato verticalmente ed individuato dal suddetto punto sternale e dall'asse della tibia. Nel primo piano si compiono i moti del femore, nel secondo quelli della tibia; generalmente, gli spostamenti di questa sono compresi entro un angolo massimo, determinato in valore dalla morfologia dell'articolazione tibiofemorale.

Supposto, per comodità, che tutto il sistema di leve dell'arto sia contenuto in un unico piano, nel piano B, ad esempio, è facile constatare come, per le singole paia di arti, questi piani non siano ugualmente inclinati sul piano sagittale; ad un dipresso ortogonale gli è quello dei medii, mentre quello dei primi gli è obliquo e diretto all'avanti; parimenti obliquo, ma diretto all'indietro è quello dei terzi arti. Riferendoci ad un asse orientato, rappresentato dall'asse sagittale dell'animale, diretto dall'addome al capo, l'angolo compreso fra di esso e la traccia del piano B del primo paio di arti è minore di un retto, è prossimo ad un retto per il piano mediano, è molto maggiore di un retto ed in taluni casi prossimo ad un piatto per il terzo piano.

Possiamo ora in altre parole esprimere la diversa funzione di ogni arto nella locomozione; gli arti medii hanno un'azione eminentemente propulsiva, sospingono cioè il corpo all'avanti, descrivendo una doppia serie di arcate: arcate sollevate ed all'avanti, per «compiere il passo» e prendere indi terra — arcate in posizione di appoggio al terreno e dirette all'indietro, per sospingere il corpo. I terzi arti pure compiono un'azione schiettamente propulsiva contraendo la tibia sul femore dapprima perchè i tarsi e l'estremo tibiale prendano terra all'avanti ed estendendo indi la tibia sul femore, così da impellere il corpo verso l'innanzi. Vi è dunque fra gli arti del secondo e del terzo paio una parziale somiglianza d'impiego, ottenuta con diversi mezzi, poichè in quelli il principale lavoro è sostenuto dall'articolazione coxo-femorale ed in questi dalla femorotibiale. Una funzione ben caratteristica spetta agli arti del primo paio; essi, alquanto rivolti verso l'avanti, hanno un'azione prevalentemente attrattiva sul corpo, si stendono, si afferrano al substrato con i tarsi, indi contraggono la tibia sul femore e avvicinano il corpo al punto di aggrappamento dell'ultimo articolo tarsale. A questo moto che avviene nel piano B con verso positivo e che caratterizza l'impiego degli arti del primo paio si accompagna generalmente un moto ad arcata, operato nel piano A, il quale però non propelle il corpo, ma modifica il valore del moto di pura trazione esercitata dalla contrazione tibiofemorale suddescritta. I primi arti godono, rispetto ai successivi, di un certo grado di libertà di movimenti, che fa veramente di essi — come già da tempo si è detto — i timoni dell'animale. Potendosi essi aggrappare nell'atto della loro estensione, in posizioni alquanto laterali, possono causare oscillazioni e deviazioni della deambulazione dalla linea retta. Gioverà notare però che

anche per gli stessi coleotteri, l'impiego dei primi arti può mostrarsi nel dettaglio, abbastanza vario, così come varia la loro morfologia, dalla snellezza e dalla elegante sagomatura degli arti dei carabidi alla tozzezza delle tibie appiattite e dentate dei *Copris*, dei *Gymnopleurus*, degli scarabei in genere, in cui la linea dei tarsi si riduce e può anche mancare completamente come negli *Ateuchus*, l'insetto servendosi allora per la locomozione delle estremità distali dei femori.

Onde poter praticamente applicare il criterio di fare dell'arto uno strumento di segnalazione, che con la sua attività normale od alterata designi l'andamento dei fenomeni che si svolgono nell'intimità dell'apparato neuromuscolare interessato, occorre trovar modo di registrare continuamente i fatti della marcia dell'insetto. L'inchiostratura diretta degli arti non sortisce buon effetto e per l'untuosità caratteristica della cuticola dei coleotteri che impedisce un regolare deflusso della vena d'inchiostrato sul sottostante foglio di registrazione e per l'inomogeneità del tratto e per la troppo breve durata. Demoor afferma di aver usato un simile procedimento, ma non dà particolari di tecnica. È preferibile trasportare dal tamburo di Marey sul tavolo registratore il procedimento tanto usato in fisiologia, di inscrivere i moti su di un foglio di carta affumicata.

Molteplici sono i vantaggi offerti da siffatti reogrammi. Riconosciute le relazioni fra le tracce ed i moti corrispondenti degli arti che le hanno descritte, l'osservatore può studiare con tutto suo comodo a tavolino una serie di manifestazioni che mal si lasciano cogliere a volo nell'affaccendato susseguirsi degli arti nella locomozione ed i dati ricavati dalle due forme di esperienza mutuamente si possono integrare. Un reogramma permette confronti precisi tra due fasi successive di una medesima locomozione e consente l'effettuazione di misurazioni, l'introduzione, cioè, di un criterio quantitativo nell'indagine dei fenomeni.

La comparazione di reogrammi ottenuti da diverse specie permette l'immediato riconoscimento di una caratteristica, almeno specifica, della locomozione; ogni specie fornisce un suo tipo di reogramma, dotato di certa costanza. Infatti l'azione degli arti del primo paio si può scindere in tre momenti successivi:

1° i tarsi unghiate, aggrappandosi al substrato, esercitano una trazione dovuta alla tibia che viene addotta verso il femore;

2° la tibia avvicinatasi maggiormente al corpo fa forza sulla sua spina distale puntellandosi molto obliquamente all'indietro;

3° frattanto la linea dei tarsi, facendo perno su detta spina, descrive un piccolo angolo all'indietro tracciando sul terreno le arcature dell'unghia ed i tratti delle apofisi tarsee, che si rilevano nel reogramma.

Possiamo anche spingerci più profondamente in questa analisi e domandarci perchè ogni genere, quasi ogni specie di insetto abbia una sua caratteristica «andatura» ed a che cosa questo sia dovuto.

Per rispondere a questo problema esamineremo minuziosamente il modo di camminare di un insetto comunissimo: lo scarafaggio delle case, o *Periplaneta orientalis*.

Come il particolare lavoro che una macchina fornisce dipende dalla forma e dalle connessioni fra gli organi meccanici che la compongono, così è ovvio che la deambulazione dipenda, nelle sue modalità, dalla forma e dalle connessioni dei segmenti degli arti che ne rappresentano, in fin dei conti, gli agenti meccanici. È questo che ci proponiamo di dimostrare con le nostre osservazioni seguenti, al fine di mostrare come la deambulazione anche nelle *Periplaneta* sia una manifestazione motoria e nervosa retta da regole ben precise e niente affatto casuali.

Dei tre arti il primo è il più «libero», il più «snodato», per così dire, e la sua funzione, nel meccanismo generale della marcia, può essere molto varia. La ragione sta nella struttura dei suoi ginglimi.

La superficie ventrale del protorace è molto scarsamente chitinizzata, non presentando, come pezzi chitinosi, che gli sterni e gli sternelli, ancora poco sviluppati (vedi figura, tolta dal Berlese). E l'anca del primo arto è largamente mobile, perchè non è vincolata al protorace che dalla membrana ventrale, la quale si innesta su tutto il perimetro della sua ascella (chiamerò così quella parte della coxa, che è rivolta verso la superficie ventrale del protorace).

Lateralmente, laddove il margine prossimale della coxa offre la caratteristica cornice slargata, l'inserzione è pure fatta sulla membrana, che in questo punto presenta una piega molto saliente, andando a fissarsi sull'orlo interno del pronoto.

L'epimero, che si presenta come una regione di chitinizzazione di questa stessa membrana, fra il pronoto ed il trocantino, non contrae relazioni dirette con la coxa.

Il trocantino è quindi il solo pezzo robustamente chitinizzato con cui l'anca viene a contatto in quel tratto del suo bordo che va dall'inizio della carena ventrale sino a due terzi circa del suo margine prossimale interno. Esso esercita soprattutto una azione di contrasto seguendo dapprima passivamente il moto della coxa in avanti, sino al momento in cui la coxa adagiandosi su di esso si trova ostacolata nella prosecuzione del suo moto di rotazione da questo cuneo chitinoso che si frappone fra essa e l'episternite.

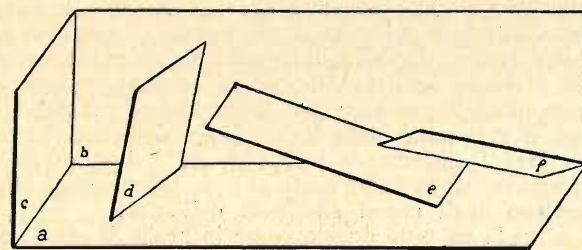


Fig. 4. — I piani in cui sono contenuti gli arti della *Periplaneta* (d, e, f).

Vista più davvicino, quest'azione del trocantino si può scindere in due tempi, di cui ci possiamo rendere ragione esaminando la struttura del trocantino stesso. Visto ventralmente, esso ha forma di un mezzo imbuto conico (*), che non è però completamente chitinizzato, perchè nella sua regione più prossima all'anca, vi è praticata una sorta di larga finestra a profilo grossolanamente semicircolare chiusa da una membrana, che nasconde le sottostanti masse muscolari.

Quando la coxa ed il trocantino sono a contatto, l'anca non appoggia quindi contro un margine chitinoso rigido, ma contro la resistenza elastica di questa membrana. Di più, la connessione fra il trocantino e la coxa, la connessione articolare vera e propria, non si effettua che per due punti, che corrispondono agli estremi dei due archi chitinosi che chiudono lateralmente la detta finestra.

Ma il movimento di rotazione dell'anca all'ingiù ed in avanti non viene ad essere arrestato proprio quando essa poggia contro la membrana basale del trocantino, perchè nella cornice chitinoso che limita dal lato interno la detta finestra, vi è una incisione che ne interrompe la continuità e quindi la rigidità e che non compare nei trocantini dei due successivi arti. Tale soluzione di continuo del margine rigido consente ancora una certa mobilità a quella porzione del trocan-

(*) Si vedano anche le figure che illustrano il precedente articolo «La vita cerebrale degli insetti» S. P. T. n. 17.

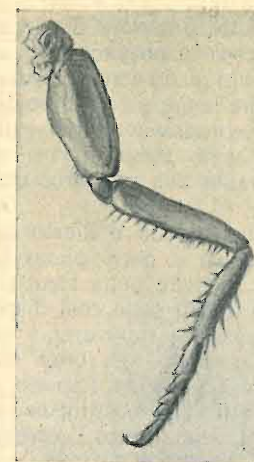


Fig. 5.

Fig. 5. — Il primo arto della *Periplaneta*.

Fig. 6. — Posizione sul terreno del 2° arto della *Periplaneta*.



Fig. 6.

tino che sta fra la zona della incisione ed il bordo della coxa. Detta porzione del trocantino può infatti rotare anch'essa un poco intorno all'asse wz che passa per l'estremo basale dell'arcata chitinoso esterna e per il punto della rottura (figura). A sua volta questa rotazione del trocantino consente all'anca di descrivere un altro piccolo angolo all'avanti e precisamente sino a quando i due margini della incisione vengano a combaciare e, facendo forza l'uno sull'altro, resistano allo sforzo dei muscoli che tenderebbero a far continuare all'anca il suo moto di rotazione.

Il moto complessivo della coxa viene quindi a sdoppiarsi in due: una prima rotazione intorno all'asse pq , seguita da una seconda intorno all'asse wz .

Non basta. Il trocantino, essendo anch'esso collegato alla membrana della pagina ventrale del protorace, non è assolutamente immobile, per quanto sia incluso fra l'episterno e l'epimero, ma è suscettibile di rotare alquanto intorno all'asse xy , il quale corrisponde approssimativamente all'asse del cono di cui il trocantino ha la figura.

E poichè i due precedenti assi pq e wz intorno ai quali si effettua il moto dell'anca sono vincolati al trocantino, ne viene che essi non hanno nello spazio una orientazione fissa, ma vi possono assumere tutte quelle posizioni che sono consentite precisamente dalla rotazione del trocantino intorno all'asse xy .

Questa stessa rotazione viene ad essere limitata dai due pezzi immobili: l'episterno e l'epimero, internamente ed esternamente, contro i quali il trocantino viene ad appoggiarsi alternativamente allorchè esso ruota nell'uno o nell'altro senso.

Gli spostamenti passivi di cui l'episterno e l'epimero possono essere capaci, seguendo lo scorrimento della membrana ventrale, sono limitati, per contrasto, dai pezzi giugulari, per il primo, dal pronoto, per il secondo.

Per quanto riguarda i movimenti degli altri pezzi articolati si osserva anzitutto che essi cadono quasi esclusivamente al piano femorotibiale. La figura dà idea della disposizione dei singoli segmenti nel loro



Fig. 7. — Un reogramma di *Periplaneta*.

relativo orientamento in una delle posizioni di riposo dell'animale. Alla tibia è concessa la possibilità di un lieve spostamento fuori dall'ideale piano femorotibiale. Ma questo moto è dovuto ad una leggera rotazione del femore intorno al suo asse longitudinale e non è da confondere con la rotazione, nello stesso senso, di tutto il piano femorotibiale, dovuta alla rotazione dell'anca.

Il fatto che i movimenti dei segmenti dell'arto avvengano però in prevalenza entro il detto piano femorotibiale trova la sua giustificazione nella struttura stessa delle articolazioni; esse infatti sono così disposte che femore e tibia non possono muoversi l'una rispetto all'altra ed entrambi rispetto alla coxa che come si muove la lama di un temperino rispetto al suo manico. Il trocantere, infatti, che costituisce un tutto unico con il femore, si introduce entro l'estremo distale della coxa come in una specie di gronda i cui margini laterali inguainano esattamente la sua estremità prossimale, così da non consentirgli che una limitatissima libertà di movimenti laterali. Similmente avviene per l'articolazione fra il femore e la tibia, ma il fatto è soprattutto ben visibile nel caso dell'anca, la cui carena all'estremità distale si prolunga in una sorta di cornice, sul fianco della quale si viene a collocare esattamente il femore nella posizione di adduzione.

Solamente i tarsi, che hanno una caratteristica funzione di presa di contatto con il terreno, conservano una certa mobilità in tutte le direzioni.

Riassumiamo: la grande mobilità dell'arto del primo paio è dovuta soprattutto alla struttura dell'articolazione dell'anca, cui è permessa una grande libertà di moti, non contrastati che dal trocantino e dai pezzi circostanti, anteriormente e dalla distensione della membrana ventrale lateralmente e posteriormente. E questa serie di dispositivi riesce ad attuare una condizione di cose non troppo dissimile da quella che sarebbe realizzata da una vera articolazione a noce, anziché da un giunglino. Sottolineeremo ancora il fatto, molto importante per gli arti del primo paio, i quali costituiscono i « timoni » della locomozione, che la varietà di direzioni che essi possono assumere rispetto al terreno è tutta ottenuta attraverso l'articolazione coxale. Tutti gli altri segmenti dell'arto sono infatti vincolati strettamente alla coxa e non possono deviare se non in un modo insignificante dalla direzione che questa impartisce loro, nello spazio.

Se si volesse definire con un paragone espressivo la funzione complessiva dei tre arti nella deambulazione della Periplaneta, si potrebbe dire che, mentre il paio anteriore serve soprattutto da timone, gli altri due fungono soprattutto da remi, intendendo con questo che essi sono principalmente impiegati nel spingere all'avanti il corpo durante la locomozione.

Questo paragone non ha beninteso valore assoluto, perchè, come ai primi arti spetta ancora una azione attrattiva ed una debolmente impellente che collabora con quella delle due ultime paia ad effettuare il trasporto in avanti dell'animale, così anche la seconda e la terza coppia d'arti non sono assolutamente stereotipate nelle loro prestazioni locomotorie, ma con una diversa ampiezza dei loro movimenti dall'uno e dall'altro lato del corpo permettono, ad esempio, le svolte e tutte le altre deviazioni dal corso rettilineo della deambulazione normale. E questo vale soprattutto per gli arti del secondo paio; non v'ha dubbio però che la funzione caratteristica e principale di questi arti sia quella di sospingere il corpo in avanti. Il che può essere rilevato ad una semplice ispezione esteriore dell'animale, notando come questi arti siano disposti rispetto al corpo. Il loro piano generale è di regola obliquo, più nel terzo che nel secondo paio, tanto che in talune posizioni il piano coxofemorale della terza coppia si fa quasi parallelo agli sterniti ad-

dominali. La stessa variabilità dell'orientazione delle anche e quindi del piano generale dell'arto rispetto al piano ventrale, nel movimento della marcia, è molto più limitata nel secondo e terzo paio, di quanto non fosse nel primo.

Le anche del secondo paio si presentano infatti slargate ed appiattite ed alloggiare — osservando l'animale supino — in una sorta di nicchia compresa fra i pezzi basali del terzo paio, i secondi sterni, gli sternelli ed il pronoto (figura).

Nella locomozione, infatti, la coxa è pochissimo mobile ed eccone le ragioni morfologiche. La superficie di attacco al trocantino è molto più ampia che nel caso del primo arto perchè occupa più dei due terzi del margine anteriore interno dell'anca. Anche il trocantino è più dilatato e la finestra che esso presenta è sottile ed allungata come una fessura. Non vi è traccia di quella incisione che abbiamo vista nel primo arto e la membrana che chiude la finestra è essa stessa debolmente chitinizzata. Il trocantino è poi affatto immobile ed incapace di rotazioni sul suo asse, perchè strettamente connesso con l'epimero da un lato e con l'episterno dall'altro. E neppure sono possibili moti di slittamento dei pezzi articolari, perchè gli episterni, saldandosi agli sterni, danno a tutto l'insieme una rigidità di connessioni che non consente reciproci spostamenti.

L'anca non ha quindi che due moti possibili: un moto di rotazione intorno all'asse *pq*, moto il cui limite teorico massimo è segnato dall'accostamento del margine distale del trocantino al margine prossimale della coxa e dall'incastamento della cornice della carena coxale nell'insenatura fra il trocantino e l'epimero. Un secondo moto è teoricamente possibile ed è una breve rotazione della coxa in un piano parallelo al piano ventrale, intorno ad un asse normale a detto piano e passante per il vertice del trocantino; essa è consentita dalla cedevolezza della membrana che lega l'episterno al trocantino ed è limitata dallo stiramento della membrana che si stende dal punto mediano degli sterni alla base dell'anca.

Si vede da tutto questo come in realtà la coxa non sia capace che di rendere meno obliquo il proprio piano rispetto al piano ventrale, in quei caratteristici momenti della locomozione che già altra volta ho chiamati di sollevamento (1). A questo meccanismo è dovuta la leggera variabilità che si nota nella orientazione del piano generale del secondo arto.

Nel terzo arto non vi è da rilevare che l'accentuazione di tutte queste condizioni osservate nel secondo.

L'anca larga e molto appiattita è largamente saldata al trocantino e quasi completamente adagiata contro la parete ventrale dei primi due segmenti addominali; si mantiene quasi immobile, non può rotare che di un piccolissimo angolo intorno all'asse *pa*, sia per il contrasto che subito le è offerto dal bordo del trocantino e dal breve tratto membranoso già in buona parte chitinizzato che si stende fra questo ed il margine anteriore della coxa, sia per le resistenze che a tale torsione oppongono i legamenti della membrana ventrale sottocoxale (figura).

Si aggiunga che gli sterni sono ancora più sviluppati all'altezza del terzo paio che a quella del secondo e che anch'essi contribuiscono quindi a dare alla membrana ventrale quella sostenutezza e quella rigidità che costringono la coxa nella sua posizione di immobilità.

Da questi particolari morfologici è possibile dedurre il tipo caratteristico di locomozione della Periplaneta.

Ne seguono alcune riflessioni: i moti di un arto possono essere efficaci nei riguardi della locomozione

(1) Baldi. Ricerche sui movimenti di maneggio provocati nei coleotteri. 1922.

in due distinti modi: 1°, grazie alla mobilità totale del piano generale dell'arto rispetto al corpo dell'animale; 2°, grazie alla mobilità dei singoli segmenti dell'arto entrò il suo piano medesimo. Vale a dire che il corpo può essere spostato in avanti o mediante l'azione tempestiva di tutto l'arto il cui piano ruota verso l'avanti per compiere un passo (moto ad arcata) con un'azione che non è molto dissimile dalla bracciata di un nuotatore, oppure mediante il contrarsi ed il successivo stendersi degli articolari, che puntellandosi al terreno, sospingono in avanti il corpo, con un moto che non è molto dissimile da quello con cui il braccio di uno sciatore in salita si serve del proprio bastone.

Entrambe queste possibilità vengono effettivamente sfruttate nella locomozione della Periplaneta, come, del resto, in quella di quasi tutti gli insetti camminatori, ma in varia misura nelle tre paia di arti, a seconda della loro morfologia e della loro posizione rispetto al corpo.

Gli arti del terzo paio, grazie allo speciale modo di articolazione della coxa allo sternite che abbiamo descritto e che rende la coxa pressochè immobile, hanno del pari immobilizzato il piano generale dell'arto. Ai fini della locomozione essi quindi non possono essere efficaci che con i movimenti descritti dai singoli segmenti dentro al detto piano generale dell'arto. Tali movimenti sono precisamente l'adduzione del femore sull'anca e della tibia sul femore, cioè un restringimento di entrambi gli angoli coxofemorale e femorotibiale dei quali il primo soprattutto fa sì che il punto di appoggio dell'arto sul terreno venga spostato all'avanti. Le tibie, in questo paio e segnatamente allorchè la marcia sia rapida, si mantengono quasi parallele a se stesse ed all'asse sagittale del corpo; questo primo momento della loro attività corrisponde alla terna di moto.

Nella successiva terna di riposo quei due angoli si riaprono, l'arto cioè si ridistende, sospingendo il corpo verso l'avanti. Va da sè che l'arto deve trovare al suo punto di appoggio sul terreno quel tanto di resistenza d'attrito che gli permetta di non scivolare all'indietro frustrando la sua azione impulsiva.

A quest'azione impulsiva si conformano tutte le parti dell'arto: la tibia è allungata ed appiattita, gli articolari dei tarsi sono pure molto allungati nè hanno la mobilità laterale che si riscontra nei primi due arti.

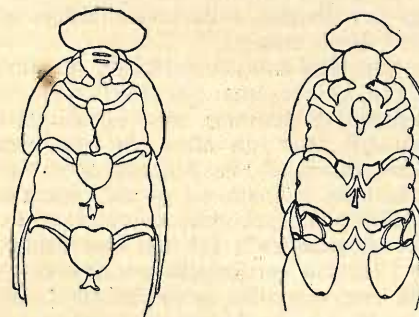


Fig. 8. — I pezzi ventrali del dermascheletro della blatta.

L'azione dei terzi arti può quindi essere riassunta dicendo che essa è eminentemente di impulsione, diretta all'avanti ed apparirà ormai evidente come tutto il modo di impiego dell'intero arto dipenda dal modo di articolazione dell'anca sul torace.

Il modo d'impiego dei secondi arti è già meno semplice e stereotipato; essi partecipano ad un tempo dell'azione attrattiva dei primi e dell'azione propulsiva dei terzi e compiono moti a) di aggrappamento e di trazione; b) ad arcata; c) di schietta propulsione; coadiuvano gli arti del terzo paio nello spingere avanti il corpo, quelli del primo nel far volgere l'animale a destra od a sinistra.

È facile riconoscere anche in questo caso che tutto il gioco dell'arto, eccezion fatta per gli articolari tarsali, è regolato dalle caratteristiche dell'articolazione dell'anca al torace. Infatti, se l'azione dell'articolazione femorotibiale e secondariamente quella dell'articolazione coxofemorale può essere dapprima attrattiva, per diventare in seguito impellente, tutto questo è dovuto alla rotazione che il piano generale dell'arto subisce nelle varie fasi del suo gioco, rotazione che, in ultima analisi, non è che quella della coxa sul trocantino.

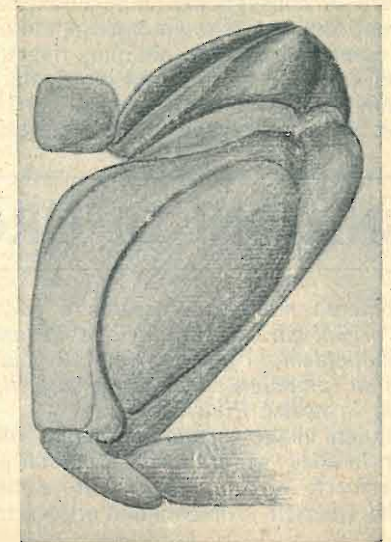


Fig. 9. — L'anca del 2° arto di Periplaneta.

Nel descrivere i meccanismi articolari del primo paio di arti, abbiamo sottolineata la grande libertà di moto che essi lasciavano all'anca, rispetto al torace. Questa stessa libertà ritroviamo nell'impiego locomotorio di detti arti. Il piano generale dell'arto che abbiamo detto mantenersi quasi perpendicolare o pochissimo obliquo al piano ventrale, è suscettibile di assumere nello spazio orientazioni molto diverse, che vanno da una posizione quasi parallela al piano sagittale sino ad un'altra che può fare con quello un angolo di più che 45°. Anche qui nell'azione complessiva dell'arto si possono distinguere due momenti: uno attrattivo ed uno impulsivo, con una notevole prevalenza del primo, a differenza di quanto avveniva negli arti della seconda coppia. Inizialmente l'arto viene portato all'avanti e disteso, mercè l'apertura dei quattro angoli tarsotibiale, tibiofemorale, femorocoxale e coxosternale. L'unghia dell'ultimo articolo tarsale si aggrappa al substrato. L'azione attrattiva viene ottenuta mediante la adduzione di tutti questi segmenti l'uno sull'altro e la chiusura degli angoli suddetti.

Ma nella adduzione dell'anca sul torace, avviene un fatto nuovo; non essendo gli assi *pq* e *wz*, intorno ai quali si effettua la rotazione della coxa, giacenti in un piano ortogonale al piano generale dell'arto, ma in un piano che gli è molto obliquo, ed essendo, per di più, in questo stesso piano l'asse *pq* molto obliquo alla traccia dell'asse longitudinale della coxa, la rotazione di essa all'indietro fa descrivere a tutto il piano generale dell'arto un angolo abbastanza ampio all'indietro. È appunto in virtù di questa rotazione che i primi arti descrivono nel secondo tempo della loro azione flessoria una arcata all'indietro che collabora a spingere all'avanti il corpo. Se questo è lo schema normale dell'attività dei primi arti, il loro impiego può alquanto variare a seconda del tipo e della rapidità della locomozione; così l'azione attrattiva diviene molto più pronunciata nella deambulazione lenta, mentre invece predomina l'azione impulsiva nella marcia veloce.

Infine la mobilità dell'anca sul torace fa sì che il punto in cui l'unghia si posa a terra possa essere molto vario; e precisamente compreso entro l'arco di cerchio che l'estremità dei tarsi può descrivere fra le due posizioni estreme, anteriore e laterale, consentite dalle connessioni del capo articolare dell'anca con la membrana sternale. Si è grazie a questa facoltà che l'animale può svoltare a destra od a sinistra imprimendo al corpo quella direzione su cui lo spingeranno in seguito gli sforzi riuniti degli arti posteriori.

Viene però di conseguenza dalle connessioni fra i vari segmenti dell'arto che, mentre il moto di attrazione può essere variamente obliquo, rispetto all'asse sagittale del corpo, il moto impulsivo finale si risolve in una spinta parallela all'asse stesso, grazie alle elisioni che si verificano fra i segmenti stessi dell'arto

e nel contrasto con le reazioni attive od elastiche degli altri arti in moto od in riposo.

Giunti a questo punto, non insisteremo nel porre in luce altri particolari descrittivi il comportamento degli arti e del corpo in singoli momenti della deambulazione, poichè ci pare sia dimostrato il nostro assunto, che la locomozione della Periplaneta non sia un fatto casuale, raggiunto attraverso una qualsiasi forma di collaborazione meccanica degli arti, ma consista di un meccanismo molto preciso e molto rigido, fatto muovere da una serie di azioni nervose, sulle quali torneremo in seguito, ma soprattutto attuato attraverso a degli organi, gli arti, la cui forma e le cui connessioni determinano in un modo molto definito le possibilità meccaniche della deambulazione.

Dott. EDGARDO BALDI.

COGNIZIONI DI ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE

Sull'argomento molto interessante e poco trattato, del come organizzare la produzione in uno stabilimento, pubblichiamo oggi il primo di una serie di articoli che un competente in materia ha scritto espressamente per la nostra Rivista.

L'articolo che segue espone in maniera volutamente elementare le idee generali sui problemi della produzione, acciocchè si comprenda subito e meglio l'importanza dei suddetti problemi dell'organizzazione industriale.

Esistono nelle grandi officine alcuni rami di organizzazione, di importanza vitale per la produzione delle officine stesse, dei quali molti di coloro che si interessano di meccanica non solo non riescono a formarsi un concetto esatto, ma ignorano addirittura l'esistenza.

Mi permetterò di prospettare qualcuno di questi problemi e di far vedere i fatti che li originano.

Molti, sentendo dire « grande officina, dove si lavora in serie » immaginano un'officina produttrice sempre dello stesso oggetto (anzi di un solo tipo di oggetto) e se ne figurano l'andamento generale press'a poco così:

Un grande magazzino è sempre fornito del materiale occorrente per le lavorazioni. Uno o più impiegati pensano a far ordinare tale materiale prima che esso finisca, e ciò in modo « puerile » con un libro di carico e scarico. Operai e fachini vengono a prenderlo man mano che hanno bisogno di farlo lavorare dalle macchine di officine, macchine che per mesi e mesi fanno lo stesso identico lavoro. Quando poi il lavoro è fatto, passa in un secondo magazzino, dal quale può essere venduto.

Insomma, secondo l'idea di molti, le grandi officine funzionano un po' come quella macchina leggendaria, nella quale entrano da una parte i maiali vivi, che poi, automaticamente, escono dall'altra, già confezionati e cotti! Purtroppo però, questa concezione semplicistica del profano non corrisponde alla realtà.

Vediamo invece come si svolgono le cose, e quali difficoltà e complicazioni nascono dallo svolgersi delle cose stesse.

Il sistema accennato può esser simile al reale (per quanto grossolanamente) solo nel caso di officina che produca continuamente un solo tipo di macchina, e di macchina molto semplice (per esempio viteria, grandi serie di pezzi stampati, ecc.). Ma normalmente un'officina meccanica o produce macchine grosse e complesse, ordinate e fatte una ad una secondo i desideri del cliente, o produce macchine di grossezza e varietà minori, raggruppabili in un numero più o meno vario di tipi, dei quali tipi si vende in preva-

lenza l'uno o l'altro a seconda dei mesi o degli anni. Si vede subito come in questi casi tramonti l'idea che ogni macchina utensile possa lavorare continuamente e perennemente lo stesso pezzo e allo stesso modo.

Per officine a produzione siffatta nasce subito il « problema delle consegne » il quale in sostanza si origina così:

L'officina non è un Ente astratto che lavora per dare agli ingegneri e ai capi reparto il gusto di vedere dei pezzi ben torniti e ben lucidati. L'officina lavora per i clienti! Avrà quindi tanta maggior probabilità di successo economico e commerciale quella officina che saprà tanto più e tanto meglio andare incontro ai desideri della clientela.

Se sotto questo riguardo, in teoria, l'officina dovrebbe essere come una bottega di barbiere, dove chi entra prima (cioè chi ordina prima) è servito prima, in pratica non deve e non può procedere così « teutonamente ».

Accanto al cliente previdente che ordina oggi una macchina che gli servirà tra un anno e che dichiara sinceramente di non aver bisogno di averla prima, c'è il cliente che per imprevidenza propria, e, più spesso, per esigenze imprevedibili della sua industria, ordina oggi per domani e da una ritardata consegna può risentire danni enormi.

Sarebbe non dico anti-commerciale, ma stolto, dire al cliente che chiede una macchina entro 24 ore: « Non possiamo contentarvi solo perchè stiamo facendo un'altra, per un altro che ora non ne ha alcun bisogno, ma che l'ha ordinata prima di voi! »

Se la macchina ordinata dal primo cliente è eguale a quella ordinata dal secondo, evidentemente non si tratterà che di stabilire a chi dei due debba andare quella che l'officina consegnerà per prima.

Ma se le due macchine sono differenti, si tratterà di vedere se e quando convenga interrompere la lavorazione della prima, in modo da poter accontentare tutt'e due i clienti, senza disturbare, o disturbando il meno possibile, il regolare andamento dell'officina.

Questo fatto, ripetuto nelle grandi officine per decine o centinaia di macchine non è più una cosa risolvibile a memoria, ma richiede un lavoro di coordinamento paziente, complesso e oculato.

Tantopiù poi ch'è la convenienza di fare in un modo o nell'altro sfugge al controllo « contabile » e molte volte deve essere quasi intuita.

E questo fatto porta anche complicazioni notevoli quando si deve fissare ad un cliente la data nella quale gli sarà consegnata la macchina ordinata o, come si dice più tecnicamente, quando si deve « fissare una consegna ».

Quando un cliente ordina una macchina, generalmente la prima cosa che desidera sapere è la data nella quale potrà averla, o, più spesso, dice senz'altro: « Mi occorre per la tale data. Se potete darmela per allora, bene; se no provvedo altrimenti ».

Prima di impegnarsi, prima di esporre il cliente a noie e la Ditta produttrice a brutte figure, occorre sapere se la data chiesta dal cliente potrà essere mantenuta o meno. Sarebbe una cosa facile ragionare, per esempio, così:

« Occorre un mese a fare la macchina. Le ordinazioni avute fino ad oggi danno lavoro all'officina per sei mesi. Dunque il cliente in parola dovrà aspettare sette mesi ad avere la sua macchina ».

Invece, per quanto ho detto prima, occorrerà vedere tra quelli che hanno ordinato prima di lui, quali e quanti possono aspettare, quando può essere possibile e conveniente per l'officina fare ciò che il cliente desidera, e stabilirgli quindi la data nella quale sarà realmente possibile soddisfarlo.

Ecco la necessità di un Ente che si occupi di queste cose, e decida con una certa conoscenza tecnica e un po' di pratica commerciale.

Se la necessità di contentare i clienti singoli obbliga a questo lavoro di spostamento e di coordinamento, la necessità di contentare i clienti « come masse » obbliga a sua volta l'officina ad operazioni di previsione di immagazzinamento.

L'officina deve fare essa quel lavoro di previsione che il cliente generalmente non fa.

Per esempio: È verità assai antica e assai nota che tutti gli anni il caldo viene d'estate e il freddo d'inverno. (Salvo eccezioni!!). Eppure si può essere certi che quelli che hanno bisogno di pompe per irrigare i loro giardini o i loro campi aspettano a ordinarle che il caldo e la siccità siano lì per venire e che chi ha bisogno di stufe aspetta ad ordinarle che il freddo sia arrivato!

E in tali momenti è necessario essere in grado di accontentarli subito. Occorre quindi che l'officina produttrice di tali articoli li produca prima della ordinazione dei clienti.

Quando l'articolo che si produce è uno solo, basterà... produrlo e passarlo a magazzino in attesa che si venda. Ma quando i tipi sono molti occorrerà essere organizzati in modo da poter avere una direttiva la più giusta possibile, per precedere con la maggior precisione l'andamento reale della vendita.

Ed ecco un altro problema organizzativo da risolvere, problema che ben risolto porta a vantaggi economici notevolissimi.

Tanto per fare un esempio (semplice, ma... teorico!) supponiamo che una casa costruttrice di pompe ne produca di due tipi, grosse e piccole.

Nell'epoca di scarsa vendita il proprietario dell'azienda, o chi per lui, stabilisca di fare cinquanta pompe di tipo grosso e cento di tipo piccolo, nella previsione di venderle in seguito.

All'epoca della vendita gliene vengano ordinate invece cento di tipo grosso e cinquanta di tipo piccolo. Egli si troverà doppiamente danneggiato: se avesse prodotto più pompe grosse avrebbe potuto accontentare più clienti, e non avrebbe in magazzino cinquanta pompe piccole, che gli rappresentano un capitale infruttifero, che, lasciato in una banca, gli avrebbe dato invece buoni interessi!

In pratica poi i tipi di pompe che costruisce una grande officina, non sono mai due, ma diecine, e quindi le pompe male immagazzinate possono rappresentare valori di centinaia di migliaia di lire!

Credo che basti questo per dare un'idea esatta della complessità e dell'importanza di un sistema organizzativo che permetta di far lavorare i reparti in proporzione alle esigenze reali della clientela, riducendo al minimo gli immagazzinamenti superflui, e non ob-

bligando d'altra parte i reparti stessi a spostamenti continui di lavoro, che danneggiano la produzione complessiva e fanno che il lavoro venga a costare di più!

Dai fatti esposti sin qui si deduce come per le varie esigenze della clientela può capitare che un reparto sia sovraccarico di lavoro, mentre un altro ne scarseggi.

Riferendoci sempre all'esempio precedente, se un reparto produce macchine piccole, ed un altro grosse, può darsi benissimo che in un certo momento il reparto macchine grosse non abbia lavoro adatto, mentre ne abbia troppo quello che produce macchine piccole.

Allora occorre vedere quale del lavoro che normalmente fa un reparto, sia possibile passare ad un altro, e fino a che punto sia possibile e conveniente fare questi spostamenti.

E l'Ente che si incarica di questo lavoro, che segue la produzione che vede e prevede l'andamento delle vendite, che sa fin dove con spostamenti di lavoro è possibile seguirle, deve accorgersi prima di tutti quando è che nonostante ogni spostamento di lavoro da un reparto ad un altro, la produzione di un reparto sta per divenire sistematicamente scarsa o sistematicamente sovrabbondante, e deve perciò, dare le indicazioni per gli opportuni ingrandimenti o riduzioni.

Credo che da questa specie di conversazione scritta si sia già visto come sia vario e multiforme l'andamento del lavoro e della produzione nelle grandi aziende, e quanto si sia lontani da quella famosa macchina automatica alla quale ho accennato in principio.

Con un andamento di produzione così vario è facile arguire come chi deve acquistare le materie prime (che a seconda delle officine saranno: ghisa grezza, o fusioni, acciaio, bronzo, rame, parti meccaniche che l'officina stessa non fa, ecc.) abbia bisogno di sapere in tempo, e con la massima precisione cosa occorre acquistare, e come sia necessario che ci sia chi pensa a dargli queste direttive.

Anche qui il problema è duplice:

Occorre che l'officina abbia sempre la materia prima che bli necessita per lavorare e che è per lei come l'alimento per l'uomo. Ma tanto meglio sarà quanto più sarà possibile alimentarla tenendo meno materiale immagazzinato.

Occorre quindi che le previsioni di ciò che occorrerà all'officina (che è poi ciò che potranno chiedere i clienti) siano le più giuste possibili.

E vecchia massima che per prevedere bene occorre fare delle previsioni a breve scadenza. Ma prevedere tardi vuol dire procurarsi il materiale tardi, e quindi rischiare di rimanerne senza.

Da cui la necessità di un sistema che permetta di tenere la giusta via di mezzo, fra questi due fatti contrari.

Non esagero dicendo che una direzione che possa fare queste previsioni a tempo debito e bene, può risparmiarne migliaia di lire mensili, a confronto di chi faccia il contrario. Esempio e... monetizzo.

Supponiamo che un'officina produca macchinario elettrico (motori, generatori, ecc.) e supponiamo che le occorrono ogni mese 1500 quintali di fusioni in ghisa. (Scelgo come esempio tale genere di produzione, perchè si riferisce a un numero di tipi generalmente molto grande. E scelgo tale quantità di produzione, perchè di entità tale da dare una dimostrazione di quello che scrivo, senza arrivare alle cifre anche molto maggiori alle quali effettivamente arrivano alcune grandi aziende).

Se per evitare di rimanere senza fusioni di questo o di quel tipo, o per non rischiare di dover interrompere il lavoro per ritardi di consegna delle fonderie, si vedesse che è necessario tenere in magazzino una scorta di ghisa rappresentante circa tre mesi di pro-

duzione, sono 4500 quintali che dovranno permanentemente esistere in magazzino.

Se, prevedendo meglio, avendo consegne regolari dalle fonderie si potesse ridurre tale scorta fino a rappresentare un mese di produzione, sono semplicemente 1500 quintali che si dovranno tenere.

Se poi si riuscisse a trovare il modo (purtroppo in pratica non facilmente realizzabile) di non immagazzinare nulla, ma di far arrivare i pezzi fusi dei tipi che giornalmente occorrono, facendoli giornalmente passare in lavorazione, appena arrivano, i quintali di ghisa immagazzinati potrebbero ridursi a zero!

Supponendo che le fusioni di ghisa costino L. 180 al quintale, nel primo caso sono circa L. 810.000 perennemente inutilizzate, nel secondo sono L. 280.000, nel terzo sono L. 0!

Si ripeta un ragionamento analogo per tutto l'altro materiale che occorre per costruire una macchina elettrica (ferro, acciaio, lamiera, fili di rame, ecc., ecc.) e si vedrà come non sia difficile arrivare a immagazzinamenti del valore di qualche milione.

Si calcoli l'interesse che darebbe tale capitale semplicemente messo in una banca, e si vedrà subito cosa si possa guadagnare riducendo questi immagazzinamenti.

È un conto molto pedestre, che sa un po' dei conti della donna di servizio! Ma nella sua semplicità non è meno istruttivo. Finora mi sono riferito ad una produzione di macchine in serie ma di tipi diversi.

Sia in questo caso, sia (e più spesso) quando la produzione è di una macchina sola, speciale, costruita appositamente, un altro problema importante è il seguire e coordinare la lavorazione dei vari pezzi della macchina stessa.

La grande officina non è la bottega del fabbro di campagna che ha sott'occhio il carrettino che deve costruire, e se l'asse delle ruote non gli entra nel mozzo, lo ritorna per lì, o se si trova a non avere una vite o un po' di vernice, corre a comperarla alla bottega vicina.

Nelle grandi officine le varie parti di una macchina sono fatte in reparti lontani anche materialmente, chi provvede i materiali può anche non sapere per che cosa devono servire, ed è come se la destra non sapesse cosa fa la sinistra.

Se tutto il lavoro non è stato predisposto a dovere i guai saltano fuori in ultimo. E può capitare che la macchina sia finita, ma non essendo finito un suo piccolo accessorio, resti ferma in attesa finché l'accessorio non si fa. Può persino capitare che (per cattiva interpretazione di sistemi o di ordini) la macchina si fermi nella costruzione perché un reparto aspetta la parte di lavoro che deve dargli un altro e viceversa.

Si finisce in tal modo nel guaio che l'officina produce, ma per il disordine della produzione la produzione non si completa e non si consegna che tardi.

Ci sarebbe da dire, e non poco, solo sulle cause che originano questi disordini!

Una Azienda in queste condizioni sarebbe come una sartoria che alla fine della settimana avesse fatto la giacca di un vestito, i pantaloni di un altro, il gilet di un terzo, ma con tutto il suo lavoro non avesse consegnato un vestito completo!

Di qui la necessità di un Ente che seguendo il lavoro e coordinandolo, provveda a che questi inconvenienti avvengano il meno possibile.

E con ciò, come ho detto in principio dell'articolo, credo di aver accennato, sia pure sommariamente, a problemi poco noti, interessanti la produzione.

Chi provvede alla risoluzione dei problemi stessi (che può essere la Direzione stessa della azienda, o un suo ramo laterale) avrà poi molte altre incombenze, e dovrà curare molti altri lavori, di importanza direttiva minore o nulla, ma collegati ai lavori precedenti, e richiedenti un tempo notevole ad essere eseguiti.

E precisamente dovrà dare all'officina (a tempo e nelle forme stabilite) tutto quello che le occorre per lavorare e prelevare i materiali (disegni, moduli, ecc.), dovrà dare ai clienti o direttamente o pel tramite di appositi corrispondenti, tutte le informazioni che i clienti naturalmente e continuamente chiedono sulle loro macchine (a che punto di lavorazione sono? si possono far variazioni? si possono aver prima del previsto?, ecc.) e dovrà funzionare un po' da Ente legale per le controversie interne di officina.

Possono nascere errore o disguidi. Questa specie di Ente centrale dovrà allora trovare da che parte questo errore è avvenuto, non fosse che per poter rimediare agli effetti dell'errore stesso.

Questo lavoro in una grande Azienda non richiede certo molta sapienza, ma molta pazienza, un tempo notevole, e molta pratica dell'Azienda stessa.

Un'ultima difficoltà che si trova per realizzare questi generi di lavoro è quella di avere il personale che ci si dedichi con passione e che sia veramente adatto.

Coloro che l'inclinazione o il destino portano a vivere nelle officine, si possono dividere in due categorie che corrispondono a due generi di abilità e a due mentalità differenti:

Persone con facoltà tecniche e persone con facoltà amministrative.

Generalmente il personale tecnico ama le sue macchine, si interessa volentieri di problemi di meccanica e di disegno, ma tiene mal volentieri la penna in mano per lavori amministrativi. Se è personale tecnico più umile riesce generalmente assai male ad esprimere per scritto le proprie idee, ha una calligrafia pessima e non sa tenere un po' in ordine una registrazione qualsiasi.

Il personale amministrativo invece sa tenere libri, statistiche, diagrammi in modo spesso ammirabile, ma si disinteressa della risoluzione dei problemi tecnici, non ama l'ambiente di officina, e gira poco in officina a «occhi aperti», cioè per vedere e imparare.

Dare ad un genere di personale il lavoro dell'altro, è come obbligarlo ad un lavoro «coatto» che finisce sempre con l'essere poco redditizio, se non mal fatto del tutto.

Trovare quindi del personale, che senza essere specialista né come tecnico né come amministratore abbia un po' le facoltà dell'uno e dell'altro, che si appassioni in questo genere di lavoro organizzativo, che abbia in sé un po' le facoltà dell'ingegnere, un po' quelle del ragioniere e un po' quelle dell'avvocato, e le metta tutte a vantaggio della produzione, non è cosa facile del tutto.

Non per sparare il pistolotto finale e ottenere un «effetto» sventolando la bandiera, ma per amore della verità, e a titolo informativo, occorre dire che esistono in Italia delle grandi industrie, nelle quali questi rami di organizzazione sono molto curati, e funzionano benissimo.

Si sono formati con anni di pratica, si sono perfezionati con le direttive dei nostri grandi industriali, e non sono stati copiati dall'estero, forse perché fondati sull'esperienza, la buona volontà e il buon senso, merci sulle quali non c'è ancora scritto «Made in Germany» «Patent»!

Ing. AUGUSTO ROMITI.

INSTITUT ELECTROTECHNIQUE DE BRUXELLES

Studi e diploma di INGEGNERE ELETTROTECNICO - Alla sede dell'Istituto si possono sostenere i soli esami orali.

◆ Numerosi allievi diplomati ed impiegati in Belgio, Italia ed all'estero ◆

Per chiarimenti, informazioni ed iscrizioni, scrivere affrancando per la risposta al delegato ufficiale dell'Istituto
Ing. G. Chierchia - Via Vicenza, N. 56 - Roma (21)

EVAPORAZIONE A PRESSIONE RIDOTTA E CON TERMOCOMPRESSORE

(Vedi figura in copertina)

Un miglioramento notevole, in fatto d'evaporazione di liquidi, nell'industria chimica, ci è offerto dal sistema a pressione ridotta e semplice e multiplo effetto.

I vantaggi che ne conseguono, agendo ad una pressione inferiore a quella atmosferica, sono abbastanza significanti e derivano tutti dall'abbassamento del punto di ebollizione, abbassamento che, come è noto, risulta tanto maggiore quanto più forte è la riduzione di pressione che produciamo nell'ambiente nel quale si svolge l'evaporazione.

Quindi economia di tempo e di carbone poichè il fenomeno evaporante è più celere ed il vapore che deve essere impiegato per il riscaldamento del liquido da concentrarsi può essere anzichè vapore vivo, proveniente direttamente dalla sorgente di produzione, la caldaia, e ad alta pressione, un vapore indiretto, di ricupero da un serpentino, oppure dallo scappamento di un motore a vapore.

L'economia è evidente ed il sistema s'inquadra benissimo a quello sfruttamento razionale e completo di ogni possibilità nel risparmio generale di combustibile con l'impiego di un elemento di lavoro fino al suo esaurimento potenziale.

Inoltre gli effetti utili si fanno sentire in maggior misura quando il liquido che deve essere evaporato

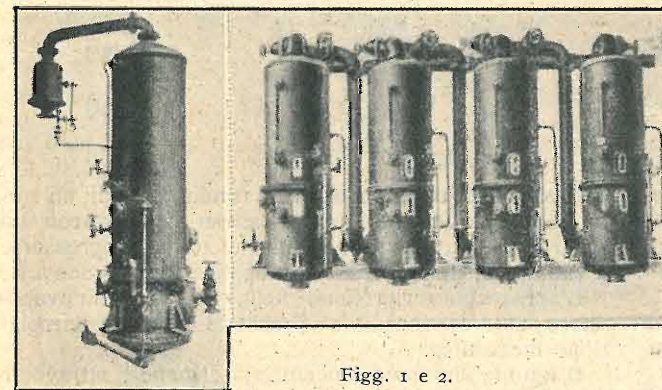


Fig. 1 e 2.

ha un punto di ebollizione molto alto. Con i sistemi comuni, già accennati precedentemente in altro articolo sull'argomento in parola, in simili casi bisognerebbe ricorrere al vapore surriscaldato con tutte le difficoltà ad esso inerenti.

Con quest'altro sistema, invece, si ottiene tutto con la massima semplicità e ci si può sbizzarrire a piacere regolando il vuoto come più è necessario.

D'altra parte, per i prodotti organici in particolar modo, che spesso tante cure necessitano se sottoposti a forte riscaldamento, si elimina il pericolo di loro eventuali alterazioni. Si usufruisce non solo della temperatura più bassa, ma anche delle particolari condizioni dell'ambiente che è fuori del contatto dell'aria.

Di questi apparecchi per l'evaporazione a pressione ridotta ce ne sono di tutte le forme e dimensioni costruiti con i materiali più vari, muniti dei dispositivi più ingegnosi, dalle linee più o meno eleganti ed ingombranti. Questo, unitamente alle temperature del vapore ed al grado di intensità della depressione interna e tanti altri piccoli accorgimenti dipendono essenzialmente dal liquido col quale si ha a che fare. Non si può, quindi, discendere a dettagli. Però il loro insieme ed il funzionamento sono semplici e le generalità di uno sono quelle degli altri.

Il vento, o meglio, la riduzione della pressione interna, nell'apparecchio si può compiere per via natu-

rale, per effetto della stessa evaporazione ed immediata condensazione dei vapori. In tal modo, purchè si sia precedentemente provveduto a scacciare l'aria dall'apparecchio facendo circolare il vapore libero per qualche tempo, si ottiene una discreta depressione, ma questo sistema, salvo casi particolari, è poco usato, specialmente negli apparecchi a multiplo effetto, nei quali una depressione di questo genere non è sufficiente e si attiva, perciò, per mezzo di un'aspirazione meccanica.

Quest'ultimo sistema dell'impiego di una pompa a vuoto è quello generalmente in uso.

L'apparecchio nella sua forma più semplice non è che una caldaia verticale — ce ne sono anche di orizzontali — completamente chiusa e comunicante con la pompa d'aspirazione.

Nella sua parte inferiore, all'interno, è munita di un fascio di tubazioni collegate a perfetta tenuta alle loro estremità con una lamiera forata: i fori di questa

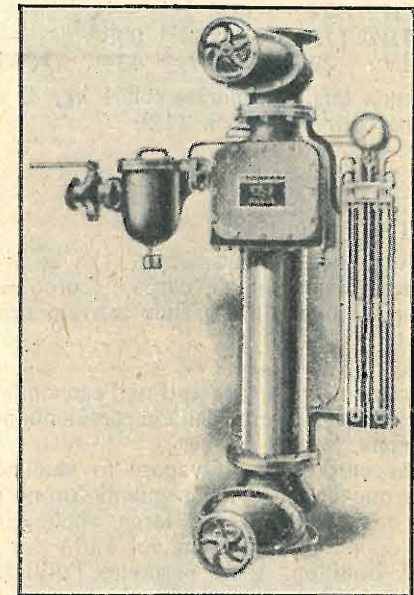


Fig. 3.

lamiera coincidono con l'interno delle tubazioni stesse nelle quali circola la soluzione che deve essere concentrata. Negli spazi fra tubo e tubo, come nei Kestner, circola il vapore che serve per il riscaldamento.

I vapori si spandono nella parte superiore dell'apparecchio e sono aspirati via.

Per meglio chiarire la cosa ci si può servire della fig. 4 trascurando i dispositivi laterali e prendendo in considerazione tutta la parte centrale. Vi è rappresentata chiaramente la camera d'evaporazione, in alto, la camera di riscaldamento, in basso, costituita dai fasci dei tubi menzionati, e dello scarico per l'acqua di condensa.

L'apparecchio prende il nome di semplice effetto se costituito da un solo corpo d'evaporazione (fig. 1). Se i corpi sono in numero maggiore allora prende il nome di doppio, triplo, quadruplo... effetto a seconda che sia costituito da due, tre o quattro corpi d'evaporazione. La fig. 2 riproduce un quadruplo effetto.

Nel multiplo effetto i corpi sono collegati in serie l'uno con l'altro. Il vapore di riscaldamento è introdotto nel primo corpo come pure il liquido che deve essere evaporato. Questo circola successivamente nei corpi che seguono concentrandosi fino al punto voluto: i vapori che si svolgono dall'evaporazione, nel primo

corpo, passano anch'essi negli altri corpi: in ultimo vengono raccolti e condensati.

Le cifre che riportiamo danno un'idea molto chiara del funzionamento e dei vantaggi per ogni singolo apparecchio.

Temperature del vapore riscaldante: i numeri romani indicano la natura dell'apparechio — semplice effetto, doppio, triplo... — e quelli sulla testata il numero di ogni singolo corpo.

	1	2	3	4
I: 112	—	—	—	—
II: 112	86	—	—	—
III: 112	94.6	77.4	—	—
IV: 112	99	86	73	—

Temperatura liquido in ebollizione:

	1	2	3	4
I: 60	—	—	—	—
II: 86	60	—	—	—
III: 94.6	77.4	60	—	—
IV: 99	86	73	60	—

Depressione in mm. di mercurio:

	1	2	3	4
I: 608	—	—	—	—
II: 304	608	—	—	—
III: 112	442	608	—	—
IV: 27	300	434	608	—

Kg. acqua totale evaporata con 1 kg. di vapore introdotto nel primo corpo a 112:

I: 0.9
II: 1.96
III: 2.85
IV: 379

Ne risulta molto chiaramente: 1) i salti di temperatura successivamente da corpo a corpo; 2) la crescente depressione; 3) la grande convenienza del multiplo effetto.

Miglioramenti molto marcati nell'economia del combustibile ci sono offerti dall'evaporazione per termocompressione.

Il termocompressore a vapore fu studiato fino dal 1838; in quest'anno e nei seguenti furono presi vari brevetti, ma quelli di più larga applicazione industriale e di vera utilità sono del 1903 per merito di Prache e Bouillon. Esso permette l'utilizzazione ed il ricupero del vapore di evaporazione prodotto da un apparecchio d'evaporazione a semplice o multiplo effetto: questo vapore di ricupero, essendo a bassa pressione, non si presta ad altri scopi industriali e generalmente si fa finire in un condensatore, specialmente nel caso di un multiplo effetto.

Invece, col suddetto dispositivo, si rimette in circolazione riportandolo nella camera di riscaldamento e sfruttandone in tal modo tutte le sue calorie.

Il principio, ed anche l'apparechio, è molto semplice: consiste in una presa diretta di vapore vivo che, espandendosi rapidamente, aspira il vapore a bassa pressione proveniente dalla camera di evaporazione e lo ritrasce alla camera di riscaldamento formando una mescolanza a più alta pressione.

Questo termocompressore a vapore di Prache e Bouillon (fig. 3), è di facile applicabilità ad una qualsiasi caldaia d'evaporazione. La fig. 4 indica appunto come può essere applicato e da un'idea schematica di tutto l'andamento.

L'apparechio centrale (fig. 4) è la solita caldaia di evaporazione già descritta con la sua camera di ebollizione 1, la camera di riscaldamento 2, costituita dal fascio dei tubi nei quali circola il liquido che deve essere concentrato — i tubi come si è detto sono circondati dal vapore — con lo scarico dell'acqua di condensazione 3, e lo scarico 4, per la soluzione concentrata.

Il liquido da concentrare entra, prima per 5, in un riscaldatore verticale 6, che costituisce come una prima camera di riscaldamento munita del suo relativo scarico della condensa 7, e che è fatto funzionare con parte del vapore che si svolge dalla camera d'ebollizione 1, quindi passa nella vera e propria camera di riscaldamento 2, scaricandosi inferiormente 4.

Il vapore, che si svolge durante il funzionamento dell'apparechio dal liquido che deve essere concentrato, si diffonde nella camera d'ebollizione e fa il cammino indicato dalle frecce, ripartendosi fra le due tubazioni superiori, poste lateralmente, ed aspirato in quella di destra in 8 dall'azione del termocompressore, 9.

Il vapore vivo penetra da 10, espandendosi con violenza, aspirando il vapore a debole pressione proveniente da 8, trascinandolo e comprimendolo attraverso un tratto di tubazione conica munita di una bocca molto più stretta ed infine la mescolanza di vapore vivo e di vapore d'ebollizione compresso passano nella camera di riscaldamento.

Per rendere più evidente quale influenza abbia il ricupero delle calorie del vapore a bassa pressione che sfugge dalla camera di ebollizione, ricupero compiuto a mezzo del termocompressore, riportiamo i seguenti dati che sono frutto di una lunga esperienza:

Con 1 kg. di carbone bruciato nei generatori si evaporano:

	Kg di acqua	
	con apparecchio senza termocompressore	con T. C.
Sestuplo effetto	45	60
Quintuplo »	37	32.50
Quadruplo »	30	45
Triplo »	22.50	37.50
Doppio »	15	30
Semplice »	7.5	22.50

Basti quest'osservazione: il rendimento di un sestuplo effetto ordinario può essere ottenuto con un quadruplo effetto purchè munito di termocompressore. Il vantaggio, dunque, di quest'applicazione è notevole.

L'apparechio riprodotto nella fig. 5 è un'evaporatore auto-condensatore Prache-Bouillon a circolazione meccanica.

Il liquido che deve concentrarsi discende, attraverso l'apposita tubazione, dal deposito s, posto in alto, e passa nel riscaldatore R, seguendo il cammino indicato dalle frecce, attraverso le due camere di riscaldamento G, quindi viene in contatto del propulsore K, sale nel decanteur L e, per mezzo della tubazione orizzontale, s'introduce nella parte inferiore dell'evaporatore E, di fianco al propulsore m, e risale lungo la camera di riscaldamento B per entrare nuovamente in circolazione — e le frecce lo indicano bene — nel tubo di ritorno F. Il liquido concentrato si scarica da N.

Il termocompressore è indicato con le lettere T. C. In A entra il vapore vivo che aspira, al solito, una certa quantità del vapore, che si svolge dal liquido ebollizione nella camera di riscaldamento B, e che attraverso C e D è richiamato attraverso la tubazione z. La mescolanza compressa dei due vapori si espande, poi, in B e l'acqua di condensa viene raccolta in o.

La caratteristica maggiore di questo apparecchio risiede nel suo funzionamento completamente automatico: una volta messo in marcia non necessitano cure particolari: basta rifornire il serbatoio j del liquido da concentrare. Il lavoro ed il consumo di vapore è minimo poichè per il suo andamento non occorrono pompe di sorta, per l'estrazione del liquido concentrato, o dal vapore condensato. È munito inoltre di un rubinetto, come si vede nella figura, col quale si può regolare a piacere la quantità di liquido che si vuol far entrare in circolazione, secondo la densità che si desidera raggiungere.

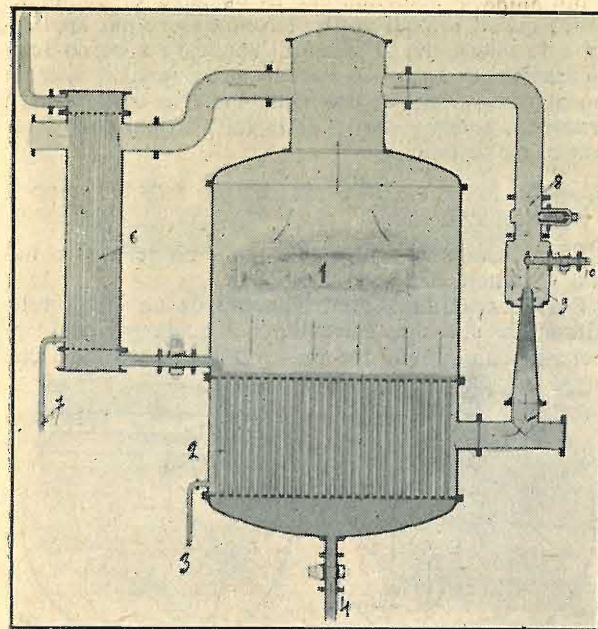


Fig. 4.

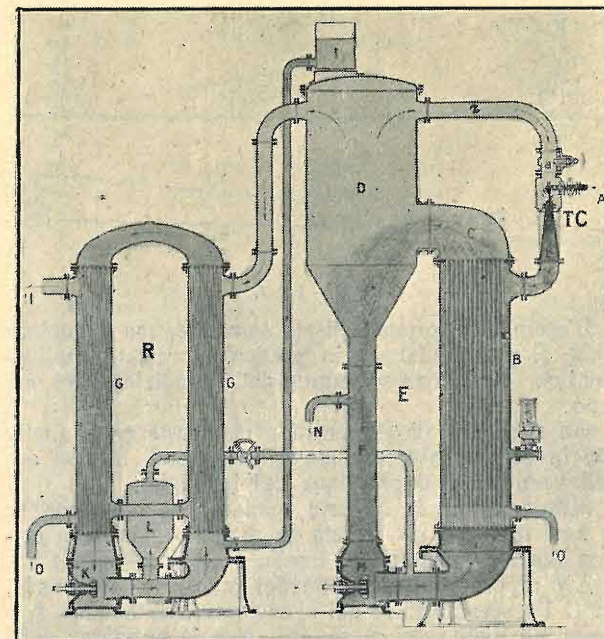


Fig. 5.

In questi ultimi anni il turbocompressore a getto, cioè quello che abbiamo descritto, è stato efficacemente sostituito con i turbocompressori nella costruzione dei quali si è specializzata la « Società anonima costruzioni meccaniche Escher-Wiss e C.ie » di Zurigo, e che sono facilmente applicabili, salvo qualche lieve modifica, ai comuni apparecchi già funzionanti con i vecchi sistemi.

Il vapore che si svolge nell'evaporazione, dal liquido da concentrarsi, esce dall'apparechio e passa nel turbocompressore il quale meccanicamente lo comprime ritornandolo nella camera di riscaldamento.

Con questo sistema il consumo di vapore vivo è minimo, specialmente se si provvede come negli apparecchi Prache e Bouillon ad un riscaldamento della soluzione che deve essere concentrata.

Dott. CARLO LELLI.

Due importanti strumenti navali: il telemetro ed il periscopio

1. — I PRECEDENTI DEL TELEMETRO.

Conoscere la distanza dei propri cannoni dall'avversario è sempre stata la principale e naturale preoccupazione degli artiglieri. Molti metodi sono stati escogitati in passato per raggiungere lo scopo, ma noi accenneremo soltanto ai più importanti, cioè quelli che hanno dato lo spunto, per così dire, alla adozione del telemetro monostatico.

La maniera più usata in passato, e che si continua a usare nelle batterie da costa, è basata sulla risoluzione di un triangolo di cui si conosce la lunghezza della base e si misurano i due angoli adiacenti alla base stessa. Il principio è semplicissimo (fig. 1): A è la batteria costiera, B e C sono due stazioni goniometriche ossia due stazioni delle quali è possibile misurare, con grande precisione, mediante l'uso di cannocchiali a traguardo, gli angoli NBC, e NCB; D è la stazione di direzione del tiro dove risiede il coman-

dante della batteria, N e la nave nemica che avanza nel senso della freccia.

La figura è stata semplificata ponendo D sulla congiungente BC, ma il ragionamento non cambierebbe molto se fosse posto fuori; soltanto riuscirebbe un po' meno speditivo l'uso delle tabelle di cui si intuisce la maniera di compilazione.

In B e C sono posti due osservatori i quali, in continuazione, non fanno che misurare gli angoli NBC e NCB e li telefonano a D, in D sono posti altri osservatori che misurano pur essi gli angoli NDB e NDC. La distanza BC è esattamente nota. Si vede subito come mediante semplici risoluzioni di triangoli si possa agevolmente ricavare, in ogni istante, la distanza DN e da questa passare a quella AN delle batterie dalla nave avversario. I calcoli sono preparati, e al caso pratico non vi è che da valersi di tabelle.

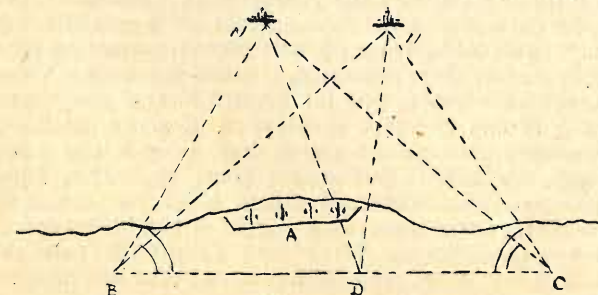


Fig. 1.

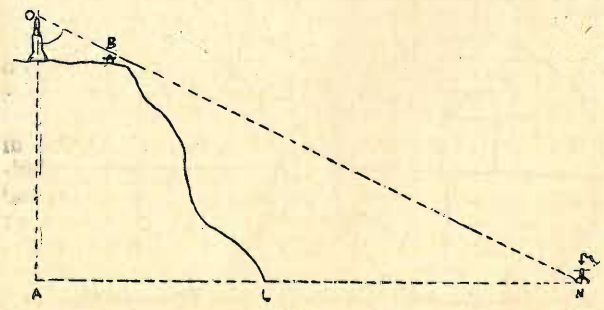


Fig. 2.

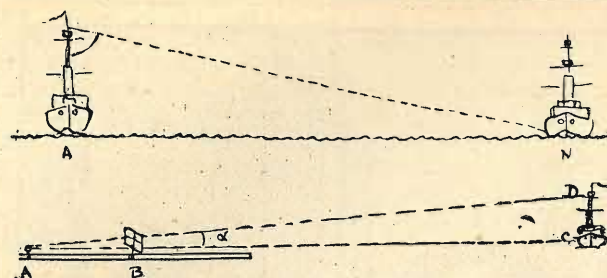


Fig. 3 e 4.

L'esempio riportato è il più semplice, ma si capisce come si possa adattare in pratica a svariate applicazioni che dipendono soprattutto dalla condizione del terreno.

Un altro tipo di telemetro a base esterna è quello che invece di misurare angoli orizzontali misura angoli verticali di depressione del bersaglio.

Mettiamo che la batteria costiera che deve battere le navi nemiche sia situata su di un poggio, una collina alta 5-600 metri sul livello del mare (fig. 2).

LN rappresenta il livello del mare, B la batteria, ed O l'osservatorio di cui si conosce esattamente l'altezza sul livello del mare AO. N è la posizione della nave avversaria in un dato istante. È chiaro che misurando con un goniometro l'angolo AON e sapendo il valore di AO si può agevolmente ricavare quella di AN, o meglio di ON e da questa passare a quella di BN.

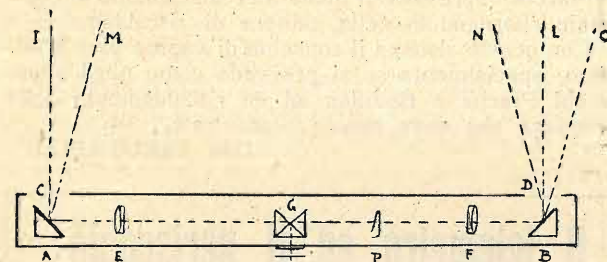


Fig. 5.

I metodi a cui abbiamo adesso accennato non si potevano applicare in mare, ma il secondo aveva trovato un grossolano impiego quando le distanze di combattimento erano piccole, perchè allora l'osservatore saliva sulla cima dell'albero della propria nave (fig. 3) e misurava gli angoli AON con i quali fissava alla conoscenza della distanza AN.

Un altro strumento, inverso del precedente, si basava sulla conoscenza dell'altezza sul livello del mare dei punti più cospicui delle navi avversarie.

Era di costruzione semplicissima (fig. 4). Un regolo sul quale scorreva un'alidado che portava una sfinesatura a guisa di traguardo, e ad un'estremità, un mirino fisso. Si poneva il mirino A presso l'occhio e si faceva scorrere l'alidado fino a comprendere in un angolo α due punti C e D noti della nave avversaria, leggendo la distanza AB sul regolo e conoscendo il valore di CD era facile passare alla distanza della nave.

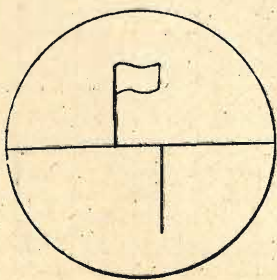


Fig. 6.

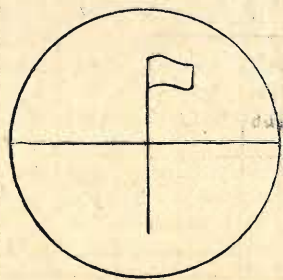


Fig. 7.

Ma quando aumentarono le distanze di combattimento questi metodi non poterono essere più applicabili e fu allora che si pensò di applicare a bordo (con misurazioni di angoli di estrema precisione) il sistema che abbiamo visto in uso nelle batterie costiere. Gli strumenti, che servono a dette misurazioni sono i telemetri monostatici.

2° — IL PRINCIPIO DEL TELEMETRO MONOSTATICO A COINCIDENZA.

Rappresentiamo schematicamente un telemetro navale a coincidenza (fig. 5).

Esso è costituito essenzialmente da un lungo tubo orizzontale alle due estremità del quale trovansi opportunamente situati due prismi o due specchi AB che

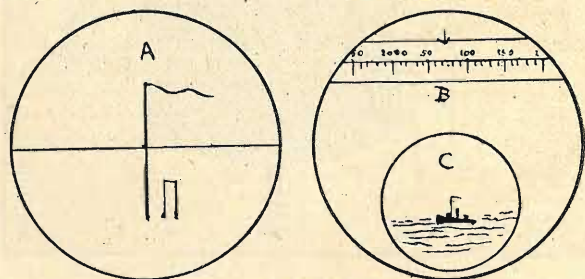


Fig. 8.

possono riflettere a 90° le immagini provenienti da due sfinesature CD del tubo anzidetto. Queste immagini dopo la deviazione vanno ad attraversare due sistemi obbiettivi situati in E ed F e poscia si incontrano al centro, in altri due prismi o specchi, che le riflettono su di un sistema oculare dietro il quale sarà posto l'occhio dell'osservatore. È chiaro che se l'oggetto che si osserva è situato all'infinito (per esempio una stella) i due raggi arriveranno ai prismi obbiettivi secondo le direzioni parallele IA ed LB e si sovrapporranno esattamente in G dando all'occhio dell'osservatore in H l'impressione di una sola immagine; ma se invece l'oggetto che si osserva non è a distanza infinita, bensì trovasi a distanza definita (10-15 km.), i raggi perverranno ai prismi obbiettivi secondo le direzioni MC e ND e allora non si sovrapporranno più in G e l'osservatore vedrà un'immagine sdoppiata.

È chiaro che quanto più è vicino l'oggetto che si osserva e tanto maggiormente convergenti risulteranno

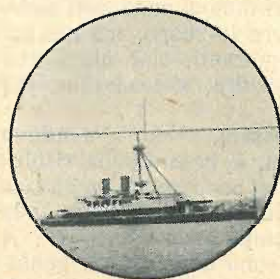


Fig. 9. — Sistema di coincidenza.

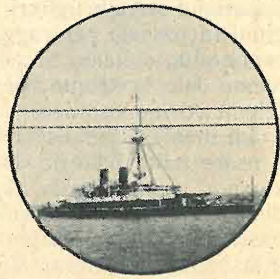


Fig. 10. — Sistema a striscia immagine dritta.

i raggi MC e ND e quindi più distanziate saranno le immagini fra di loro che l'osservatore vedrà in H. Ma nella parte destra del tubo telemetrico e precisamente in P (fra l'obbiettivo e i prismi centrali trovansi un altro prisma, così detto deflettore, il quale spostandosi verso T oppure verso G può far deviare i raggi che riceve da F in una direzione e nell'altra. È allora possibile, mediante uno spostamento di detto prisma, che i due raggi provenienti dall'oggetto posto a distanze finite giungano nuovamente ai prismi in G con direzione parallela, ossia come se il raggio di destra, invece di avere la direzione ND avesse l'altra OD parallelo alla MC. In tal caso l'osservatore vedrà nuovamente una immagine sola.

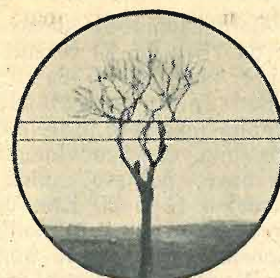


Fig. 11. — Sistema a striscia immagine rovesciata.

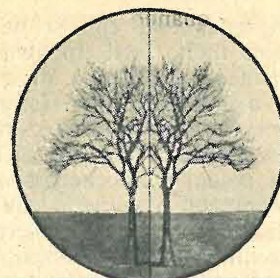


Fig. 14. — Immagine invertite lato a lato.

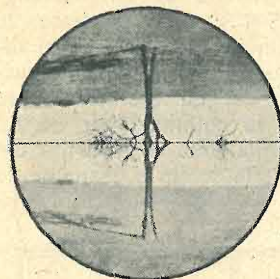


Fig. 12. — Immagine superiore rovesciata.

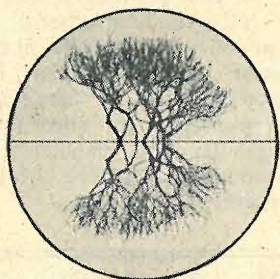


Fig. 13. — Immagine inferiore rovesciata.

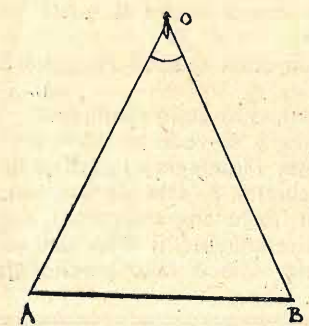


Fig. 15.

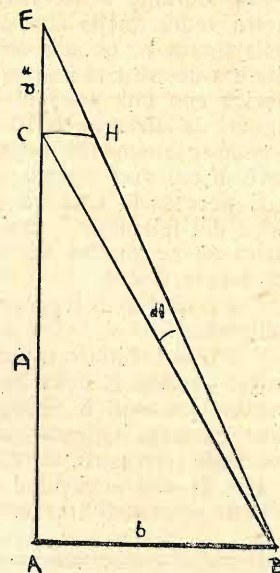


Fig. 16.

Negli strumenti in uso, si fa in modo, mediate schermi, che ciascuno dei due prismi centrali in G, rifletta soltanto una metà delle immagini; la superiore o l'inferiore. Allora, se l'oggetto puntato era, per esempio, un'asta di bandiera di una nave (fig. 6), prima di muovere il prisma deflettore P, l'osservatore lo vedeva come nella figura 6, dopo aver messo il prisma deflettore, sarà possibile all'osservatore di vedere l'immagine come nella figura 7.

È intuitivo che conoscendo la lunghezza della base del telemetro (distanza AB) e misurando gli spostamenti che è necessario dare al prisma deflettore per far sì che le immagini risultino sovrapposte, ovvero siano viste come se fossero poste all'infinito, sarà possibile conoscere la distanza dell'osservatore dall'oggetto su cui è puntato lo strumento.

3° — ALCUNE PARTICOLARITÀ.

I movimenti del prisma deflettore vengono fatti dall'esterno mediante un sistema di rocchetti ad ingranaggio. Nel far questi spostamenti l'osservatore muove anche una scala opportunamente graduata rispetto ad una linea di fede. Le graduazioni della scala sono tali da dare immediatamente la distanza dell'oggetto quando l'immagine sia collimata, ossia quando le due parti della immagine, superiore ed inferiore, si trovino esattamente in corrispondenza una dell'altra in modo da formare una sola immagine (fig. 7).

Abbiamo visto che per la collimazione l'osservatore ha bisogno di adoperare un solo occhio; ammettiamo che sia il sinistro. L'occhio destro sarà impiegato allora per leggere le distanze e per puntare lo strumento.

Base	1 m. 0					1 m. 37					2 m. 0				
Ingrandimento	12	14	16	18	20	14	16	20	24	28	14	16	20	24	28
<i>Errori approssimati della lettura in metri</i>															
At 500 metri	1.2	1	0.9	0.8	0.7	0.8	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
1000	4.8	4.2	3.6	3.2	2.9	3	2.7	2.1	1.8	1.5	2.1	1.8	1.5	1.2	1
2000	19	17	15	13	12	12	11	8.5	7.1	6.1	9.3	7.3	5.8	4.8	4.2
3000	44	37	33	29	26	27	24	19	16	14	19	16	13	11	9.4
4000	78	67	58	52	47	49	42	34	28	24	33	29	23	19	17
5000	121	104	91	81	73	76	66	53	44	38	52	45	36	30	26
6000	175	150	131	116	105	109	96	77	64	55	75	65	52	44	37
7000	238	204	178	158	143	149	130	104	87	74	102	89	71	59	51
8000		266	233	207	186	194	170	136	113	97	133	116	93	78	67
9000				262	236	246	215	172	143	123	168	147	118	98	84
10000								212	177	152	208	182	146	121	104
11000									214	184		220	176	147	126
12000										219			210	175	150

Tabella I.

Ossia, durante l'osservazione, colui che usa il telemetro vedrà quello che schematicamente è riprodotta nella figura 8, ossia a sinistra una immagine ingrandita e a destra una immagine piccola ed una scala numerica con una linea di fede. Nel caso della fig. 8 leggerà la distanza 2070 con l'occhio destro (in B), avendo esattamente collamato (in A) l'albero della nave di cui vuol conoscere la lontananza.

È necessario chiarire questo punto. Nella costruzione del telemetro, oltre a preparare l'oculare di sinistra se ne pratica anche una a destra il quale ha un doppio scopo:

1°, quello di leggere la scala quando l'oggetto è collimato;

2°, di facilitare il puntamento dello strumento.

Nel cerchio B della figura 8 si vede un altro cerchietto G in cui è riprodotta l'immagine intera della nave puntata. Questo cerchietto è dato da un cannocchiale terrestre, a non forte ingrandimento (da 2 a 6 X) che attraversa direttamente il tubo del telemetro in senso trasversale. Ciò è fatto perchè gli

ingrandimenti che si hanno dal sistema di sinistra sono molto forti (in generale da 15 a 25 X) e naturalmente il campo di questi è piccolissimo da 1°, 5 a 2°. Se non si fosse aiutati da un cannocchiale cercatore che ha un campo molto maggiore, sarebbe assai difficile, anzi quasi impossibile, con i movimenti di rollio e beccheggio della nave, puntare rapidamente un avversario che si trovi a 15 o 20 Km. di distanza. Invece col cercatore, l'operazione è molto facilitata e le cose sono disposte in modo che non appena la nave è puntata con l'oculare di destra, se ne vedono le parti ingrandite sull'oculare di sinistra e si può procedere alle operazioni di collimazione.

Nei grandi strumenti, di 5-8-30 metri di base, le operazioni sono fatte distintamente da osservatori diversi, ossia gli oculari hanno posizioni tali da permettere che un osservatore esegua esclusivamente la punteria, un altro faccia la collimazione, ed un terzo legga la distanza ogni qualvolta è avvertito dal secondo osservatore che l'oggetto scelto è esattamente collimato.

Base	12 m. 19			15 m. 24			22 m. 86			30 m. 48		
Ingrandimento	16	20	28	16	20	28	16	20	28	16	20	28
<i>Errori approssimati della lettura in metri</i>												
At 4000 metri	4.8	3.8	2.7	3.8	3.1	2.2	2.5	2	1.5	1.9	1.5	1.1
5000	7.5	6	4.3	6	4.8	3.4	4	3.2	2.3	3	2.4	1.7
6000	11	8.6	6.1	8.6	6.9	4.9	5.7	4.6	3.5	4.3	3.4	2.5
7000	15	12	8.4	12	9.4	6.7	7.8	6.2	4.5	5.8	4.7	3.3
8000	19	15	11	15	12	8.7	10	8.1	5.8	7.6	6.1	4.4
9000	24	19	14	19	15	11	13	10	7.4	9.7	7.7	5.5
10000	30	24	17	24	19	14	16	13	9.1	12	10	6.8
11000	36	29	21	29	23	17	19	15	11	14	12	8.3
12000	43	34	25	34	27	20	23	18	13	17	14	10
13000	50	40	29	40	32	23	27	22	15	20	16	12
14000	59	47	33	47	37	27	31	25	18	23	19	13
15000	67	54	38	54	43	31	36	29	20	27	21	15
16000	76	61	44	61	49	35	41	33	23	31	24	17
17000	86	69	49	69	55	39	46	37	26	34	28	20
18000	97	77	55	77	62	44	52	41	29	39	31	22
19000	108	86	62	86	69	49	57	46	33	43	34	25
20000	119	96	68	96	76	55	64	51	36	48	38	27
25000	187	149	107	149	119	85	100	80	57	75	60	43
30000		215	152	215	172	124	143	116	80	107	84	60
40000					220	256	204	144	100	152	119	108

Tabella II.

Non tutte le disposizioni ottiche interne dei telemetri sono identiche, avendosi in alcuni le immagini dimezzate, in altri le immagini capovolte, in altri una sola striscia di separazione dei raggi provenienti da un prisma, rispetto all'altro prisma.

Riportiamo nelle figure 9, 10, 11, 12, 13, 14 alcuni campi di visione dei telemetri a coincidenza più in uso. Quelli di cui al 9, 10, 11 sono più adatti per la misurazione delle distanze delle navi, gli altri 12, 13, 14 si impiegano invece contro gli areoplani, e la ragione è ovvia inquantochè un aereo offre più difficilmente la possibilità di scegliere un'asta o una linea dritta da far collimare.

4.° - BREVI CONSIDERAZIONI TEORICHE.

È interessante avere un'idea dell'esattezza che si può ottenere con uno strumento, nella misurazione delle distanze.

Tale esattezza dipende dalle condizioni di luce, dalla forma dell'oggetto che si osserva, ecc., ma a

precindere da tali circostanze esiste una esattezza teorica che è insita in ogni tipo di strumento.

Se (fig. 15) AB è la lunghezza della base del telemetro, e O è l'oggetto che si osserva si dirà che lo strumento è tanto più preciso per quanto più piccolo è l'angolo in O che si può apprezzare.

Ma tale apprezzamento non dipende soltanto dallo strumento, bensì anche dalla acutezza visiva dell'osservatore.

Mediante accurate esperienze è stato possibile accertare che l'occhio umano non può distinguere separatamente due oggetti che siano posti ad una distanza fra di loro tale da formare un angolo inferiore ai 15". È inutile quindi costruire telemetri che possano apprezzare angoli inferiori: questo a meno che essi angoli non siano sufficientemente ingranditi, ed allora l'esattezza di un telemetro sarà data:

- 1.° dall'acuità visiva;
- 2.° dalla lunghezza della base;
- 3.° dall'ingrandimento.

Ma anche nella adozione degli ingrandimenti esi-

Base	2 m. 74			3 m. 66			4 m. 57			5 m. 49		
Ingrandimento	16	20	28	16	20	28	16	20	28	16	20	28
<i>Errori approssimati della lettura in metri</i>												
At 1000 metri	1.3	1.1	0.8	1	0.8	0.6	0.8	0.6	0.5	0.7	0.5	0.5
2000	5.3	4.2	3	4	3.2	2.3	3.2	2.6	1.8	2.7	2.1	1.5
3000	12	9.6	6.8	8.9	7.2	5.1	7.2	5.7	4.1	6	4.8	3.4
4000	21	17	12	16	13	9.1	13	10	7.3	11	8.5	6.1
5000	33	27	19	23	20	14	20	16	11	17	13	9.5
6000	48	38	27	36	29	20	29	23	16	24	19	14
7000	65	52	37	49	39	28	39	31	22	33	26	19
8000	85	68	49	64	51	36	51	41	29	42	34	24
9000	108	86	61	81	64	46	64	52	37	54	43	31
10000	133	106	76	99	80	57	80	64	45	66	53	38
11000	161	129	92	120	96	69	96	77	55	80	64	46
12000	191	153	109	143	115	82	115	92	65	96	76	55
13000	224	180	128	168	134	96	134	108	77	112	90	64
14000		208	149	195	156	111	156	125	89	130	104	74
15000			171	224	179	128	179	143	102	149	119	85
16000					204	145	204	163	116	170	136	97
17000					219	164	230	184	131	192	153	110
18000						184		206	147	215	172	123
19000								205			192	137
20000								227			212	152

Tabella III.

Base	6 m. 10			7 m. 62			9 m. 14			10 m. 0			10 m. 67		
Ingrandimento	16	20	28	16	20	28	16	20	28	16	20	28	16	20	28
Errori approssimati della lettura in metri															
At 3000 metri	5.4	4.3	3.1	4.3	3.5	2.5	3.6	2.9	2	3.3	2.6	1.9	3.1	2.5	1.8
4000	10	7.6	5.5	7.6	6.1	4.4	6.4	5.1	3.6	5.8	4.7	3.3	5.5	4.4	3.1
5000	15	12	8.5	12	9.6	6.8	10	8	5.7	9.1	7.3	5.2	8.5	6.8	4.9
6000	21	17	12	17	14	9.8	14	11	8.2	13	10	7.5	12	9.8	7
7000	29	23	17	23	19	13	20	16	11	18	14	10	17	13	9.6
8000	38	31	22	31	25	18	26	20	15	23	19	13	22	18	12
9000	48	39	28	39	31	22	32	26	18	29	24	17	28	22	16
10000	60	48	34	48	38	27	40	32	23	36	29	21	34	27	20
11000	72	58	41	58	46	33	48	39	28	44	35	25	41	33	24
12000	86	69	49	69	55	39	58	46	33	52	42	30	49	39	28
13000	101	81	58	81	65	46	68	54	38	61	49	35	58	46	33
14000	117	94	67	94	75	54	78	63	45	71	57	41	67	54	38
15000	134	108	77	108	86	62	90	72	51	82	66	47	77	62	44
16000	153	122	87	122	98	70	102	82	58	93	75	53	87	70	50
17000	172	138	99	138	111	79	116	92	66	105	84	60	99	79	56
18000	193	155	110	155	124	89	130	103	74	118	94	67	110	89	63
19000	215	173	123	173	138	99	144	115	82	131	105	75	123	99	70
20000	239	191	136	191	153	109	160	138	91	146	116	83	136	109	78
25000			213		238	170	250	200	142	227	182	130	213	170	122

Tabella IV.

stano limiti che non si possono oltrepassare perchè le immagini fortemente ingrandite perdono la nitidezza dei contorni, rimangono cioè confuse il che nuoce nella precisione delle collimazioni.

La precisione teorica di uno strumento dipende inoltre dalle distanze di osservazione e varia col quadrato di esse.

Supponiamo infatti, per semplicità, che le immagini vengano osservate come nella figura 16 in cui AB è la base del telemetro. Siano AC ed AE le due distanze maggiormente ravvicinate ossia quelle altre le quali il telemetro non darebbe il modo di fare più alcuna distinzione. Se O è l'angolo di parallasse ossia sotteso dalla base del telemetro alla distanza AC, chiameremo dO l'incremento di tale angolo per arrivare alla distanza AE, e chiamiamo

$$D = AC \quad e \quad d = AE - AC$$

$$a = CH \quad e \quad b = AB$$

abbiamo subito:

$$\frac{d}{a} = \frac{D}{b}$$

ma:

$$a = BC \quad \theta$$

ossia:

$$a = D \cdot \theta$$

quindi

$$a = D^2 \frac{\theta}{b}$$

abbiamo detto che θ dipende dalla acutezza visiva a' e dall'ingrandimento del telemetro potremo dunque scrivere:

$$dD = D^2 \frac{a'}{I} \times \frac{1}{b}$$

Ponendo in questa formula l'acutezza visiva di 12 secondi e i valori degli ingrandimenti, delle distanze e delle lunghezze di base dei vari telemetri si sono calcolate le quattro tabelle I, II, III, IV delle precisioni teoriche che riportiamo (estratte da un opuscolo di una delle maggiori case costruttrici di telemetri la « Barr and Stroud » di Glasgow).

In pratica l'errore è circa il doppio di quello teorico riportato dalle tabelle, ma come si vede la precisione è pure sempre grandissima, qualora le circostanze siano favorevoli e gli osservatori bene allenati.

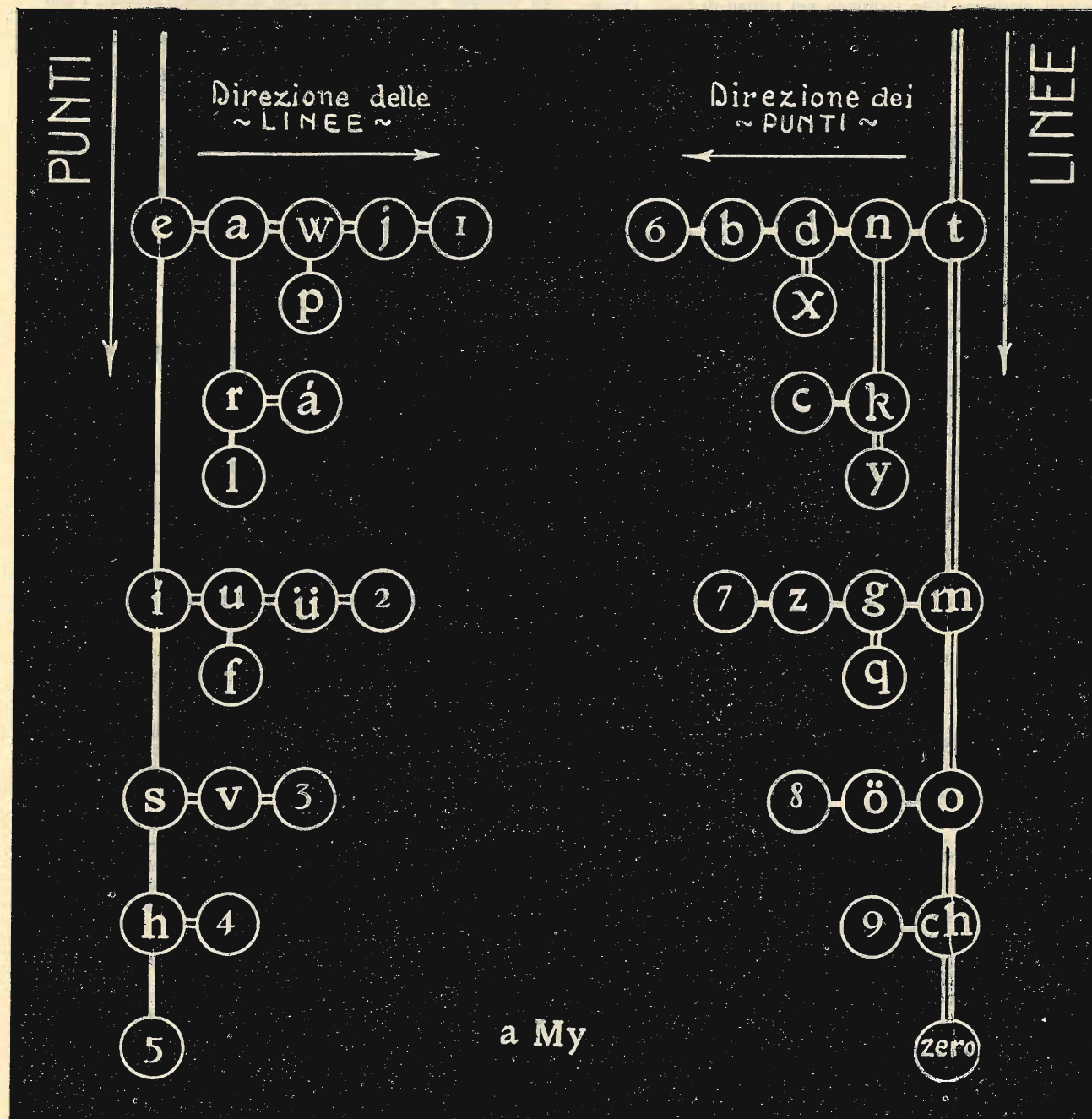
(Continua).

E. PITTALUGA.

Assicurarsi significa difendere sè stesso e i propri cari contro l'avvenire ignoto. Le polizze dell'Istituto Nazionale delle Assicurazioni sono garantite dallo Stato.

L'ELETTROTECNICA per l'Operaio e per il Dilettante

G. B. ANGELETTI



PRONTUARIO PER LA LETTURA RAPIDA DEI SEGNALI TELEGRAFICI E RADIOTELEGRAFICI (ALFABETO MORSE).

Uso DELLA TAVOLA: A sinistra sono raggruppate tutte le lettere che incominciano con il punto, a destra quelle che incominciano con la linea. Prendendo a considerare il caso in cui si debba ricercare una lettera che incomincia con un punto, si parte dalla linea di sinistra e se la lettera è costituita di un solo punto ci si ferma al primo circoletto; si trova e che difatti viene rappresentata da un punto.

Se nella lettera da cercare oltre al punto vi sono ad esempio due linee, fermati nel primo circoletto si cambia direzione assumendo quella segnata per le linee e si procede sino a raggiungere, dopo il primo da cui si è mutata direzione, il secondo circoletto sorpassando due spazi nel senso delle linee. Si troverà W che precisamente è rappresentato con un punto e due linee. Se si hanno ad esempio cinque punti, partendo dalla linea dei punti si raggiunge il quinto circoletto dove si

troverà la cifra cinque. Si facciano delle analoghe considerazioni per la parte delle linee.

Si abbia per esempio una linea, si parte dalla doppia riga di destra e ci si ferma al primo circoletto dove si troverà la lettera t appunto rappresentata con una linea. Se capita ad avere una lettera costituita da una linea un punto e due linee, si prende la doppia riga di destra, raggiunto il primo circoletto (linea) si cambia direzione, si assume cioè quella dei punti, raggiunto il primo circoletto ci si ferma (punto) per cambiare nuovamente senso e proseguire cioè ancora verso delle linee sino a raggiungere dopo i precedenti, altri due circoletti (due linee): la lettera y è quella cercata poichè l'alfabeto Morse la individua con una linea un punto e due linee.

Il cliché è de La Radio per Tutti - Casa Editrice Sonzogno. (Copertina del N.° 6).

ELEMENTI DI ELETTROTECNICA

VI.

CAPITOLO III. — LEGGI DEI CIRCUITI ELETTRICI E MAGNETICI.

L'elettrotecnica trae partito dalle leggi fondamentali delle correnti elettriche (che rientrano nei trattati di fisica (1)) e chiede sussidio a tutte le altre discipline di cui, anche, ne è in pratica ed implicitamente, valido aiuto.

CONDENSATORI.

70. *Capacità.* — Se applichiamo alle armature di un condensatore una differenza di potenziale di un volt, il condensatore si carica di una quantità di elettricità.

$$Q = C (V_2 - V_1) 10^{-6} \text{ coulomb}$$

dove *C* è la *capacità* del condensatore espressa in *microfarad*, $V_2 - V_1$ è la d.d.p. che abbiamo supposta uguale ad 1; 10^{-6} sta a dire che l'espressione va divisa per un milione. Ma più semplicemente: un condensatore ha la *capacità* di un *farad*, quando, sottoposto alla d.d.p. di un volt si carica di un *coulomb* di quantità di elettricità (un *farad* = 1.000.000 microfarad).

La *capacità* è costante per un dato condensatore e a parità di altri fattori varia:

con lo spessore del dielettrico: cresce al diminuire di esso;
con la forma e le dimensioni delle armature: cresce col crescere delle dimensioni;

con la natura del dielettrico: se la capacità di un dato condensatore è = 1, quando ha per dielettrico uno strato d'aria secca (a 0° C e 760 mm. di mercurio), essa varia quando si fa uso di altri dielettrici in ragione del loro *potere induttivo specifico*.

71. *Potere induttivo specifico.* — Ecco una tabella dei poteri induttivi specifici o costanti dielettriche di alcuni dielettrici. I dati si riferiscono a quello dell'aria secca alla temperatura di 0° C e alla pressione di 760 mm. di mercurio.

Tabella 2. dei poteri induttivi specifici:

Aria secca 1	Olio di oliva . . . 3,813,16
Benzina 2,1	» » ricino . . . 4,7
Caoutchouc puro . . 2,12	Paraffina 1,8-2,4
» vulcanizz. 2,69	Petrolio 2,7
Cera gialla 1,86	Porcellana 4,38
Ceralacca 4,3	Quarzo 4,7
Colofonia (pece gr.) 2,55	Resina 1,7
Cristallo 5,8-7,6	Seta 1,6
Ebanite 2,3	Solfo 2,8-3,2
Essenza di trement. 2,1-2,2	Solfuro di carbonio. 2,9
Gas secchi 1,0	Vasilina 2,17
Gesso 6,33	Vetro ordinario. . 2,2 7,8
Gommalacca 2,84-4,2	» flint leggero . 6,6 6,7
Mica 5,0	» flint pesante. . 7,4 9,9

Tali cifre non sono assolute: le determinazioni esatte sono difficili; i poteri induttivi variano notevolmente secondo la diversa composizione delle sostanze, pur designate collo stesso nome.

72. *Raggruppamento dei condensatori.* — I condensatori possono raggrupparsi in *quantità* o come si dice anche in *batteria*, collegando metallicamente insieme le armature esterne da una parte e le armature interne dall'altra: si viene così ad ottenere un sistema che equivale ad un condensatore che abbia una capacità uguale alla somma della capacità dei singoli condensatori.

Se i condensatori sono caricati separatamente dalle quantità $q_1 (=C_1 V_1)$; $q_2 (=C_2 V_2)$. . . $q_n (=C_n V_n)$ dopo l'aggruppamento

$$Q = q_1 + q_2 + \dots + q_n$$

$$V \text{ tra le armature} = \frac{\text{Quantità di carica}}{\text{Capacità}}$$

(1) Si noti inoltre che nel primo e secondo capitolo, nel riassumere i principali fenomeni ci siamo preoccupati anche dei termini per cui supponiamo già noti almeno i principali nomi.

da cui si ha che la *carica* del sistema è uguale alla somma delle cariche individuali (così dicasi per la *capacità*) è che il sistema stesso, nei riguardi della tensione delle armature principali si comporta come un solo condensatore.

Caso tipico di aggruppamento in *quantità* è rappresentato dai condensatori industriali. Difatti i condensatori della pratica constano di un fascio di fogli di stagnola separati l'uno dall'altro da sottili lamine di mica, o di micanite, o di ebanite o di fogli di carta di seta imbevuta di paraffina o di vernice di olio di lino e colofonia, pressato il tutto a caldo in modo da formare un insieme compatto. I fogli di ordine pari sono riuniti ad un morsetto, quelli di ordine dispari all'altro morsetto.

Ogni foglio con il successivo e con il dielettrico che intercede, fa da condensatore elementare. Questi condensatori elementari vengono come raggruppati in *quantità*.

I condensatori possono riunirsi oltre che in *batteria* anche in *cascata* ed in *tensione* collegando l'armatura esterna del primo condensatore con l'armatura interna del secondo e così di seguito: si ottiene un condensatore di capacità:

$$C = \frac{1}{\frac{1}{c_1} + \frac{1}{c_2} + \dots}$$

Se per semplificare supponiamo che gli *n* condensatori abbiano tutti la stessa capacità *C* si ha che

$$C = \frac{c}{n}$$

La capacità del sistema diminuisce con l'aumentare del numero degli elementi. Inversamente avviene per la tensione del sistema.

Infine i condensatori possono raggrupparsi parte in *quantità* e parte in *cascata* potendo così combinare un complesso che risponda a *capacità* o *tensione* volute.

73. *La tensione nei condensatori.* — La tensione massima applicabile alle armature di un condensatore dipende dallo spessore e dalla natura del dielettrico, e non può per un dato condensatore, essere oltrepassata se non si vuole che il dielettrico resti perforato (scarica disruptiva). Ammesso che si conosca la tensione massima di ciascun elemento (e che sia uguale per tutti gli elementi) nel raggrupparli si ha che la tensione che può sopportare il sistema è uguale alla tensione che può sopportare un elemento per la disposizione in *quantità*; al contrario nella disposizione in *cascata* la tensione massima è il prodotto di quella di ciascun elemento per il numero degli elementi.

74. *Quantità di elettricità nei condensatori.* — Per la quantità di elettricità che si può «condensare» in una batteria di condensatori si ha che nella disposizione in *quantità* è uguale alla somma di quella di ciascun elemento nella disposizione in *cascata*, per condensatori uguali, la quantità del sistema è quella di un solo elemento.

75. *Energia potenziale.* — L'energia «condensata» viene restituita totalmente (o quasi) alla scarica.

Comunque siano raggruppati i condensatori è proporzionale al numero di essi e si esprime con la relazione

$$n Q \frac{V_2 - V_1}{2}$$

dove *n* è il numero dei condensatori (supposti uguali) *Q* la carica o quantità di carica ($Q = CV$) e $V_2 - V_1$ al solito la differenza di potenziale.

Dalla relazione si deduce che l'energia potenziale di ciascun elemento è uguale alla metà del prodotto tra la quantità di carica e la differenza di potenziale alle armature.

76. *Rigidità elettrostatica dei dielettrici e distanza esplosiva.* — La differenza di potenziale necessaria a forare un dielettrico è, dentro certi limiti, sensibilmente proporzionale allo spessore dielettrico.

Dicesi *rigidità elettrostatica* del dielettrico il numero o fattore di proporzionalità di questo aumento di differenza di potenziale.

Lo spessore limite di un dielettrico affinché non sia forato dicesi *distanza esplosiva* del dielettrico stesso.

ELETTRICITÀ DOMESTICA

§ 1. — È innegabile che l'illuminazione elettrica sia la più utile prerogativa della casa moderna rispetto a quella dei nostri nonni, e, grazie ad essa molti pericoli d'incendio sono stati eliminati, così come il fumo dannosissimo ai nostri polmoni, l'ossido di carbonio dagli effetti letali, il vapore acqueo che contribuiva a rendere umida l'atmosfera delle stanze, senza pensare ad altri vantaggi che s'impongono da sé medesimi come la maggior luce e la maggior pulizia.

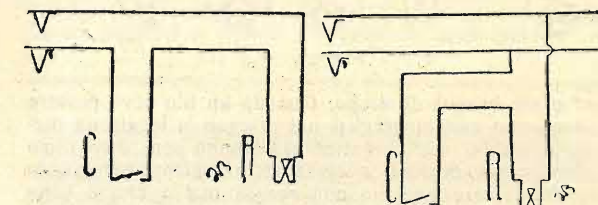


Fig. 1.

Fig. 2.

Perciò cominceremo a parlare degli impianti di luce elettrica e del modo di realizzarli. Tralascieremo naturalmente di occuparci delle sorgenti di elettricità, accontentandoci di dire che la corrente deve essere condotta in due fili uno di andata e uno di ritorno: questi due fili si congiungono in un punto ove trovasi l'apparecchio che utilizza l'energia, trasformandola principalmente in *luce* con lampadine, in *suono* con i campanelli, principalmente in *calore* a mezzo delle stufe e dei fornelli, in *moto* con motori, ecc., ecc.

Quando si vuole far cessare l'utilizzazione, basta interrompere o *aprire* il circuito, a mezzo di un interruttore o commutatore.

§ 2. — In fig. 1 è illustrato lo schema più semplice di un circuito: *V* e *V'* sono i due fili conduttori, *R* l'apparecchio di sfruttamento, *C* l'interruttore.

È bene che sin d'ora che legge si abitui a esaminare un

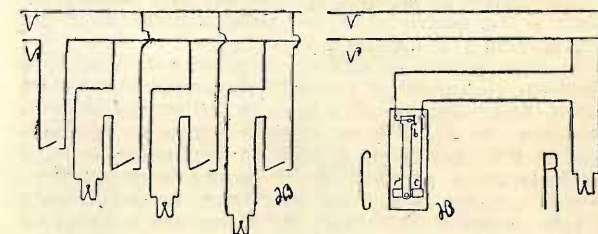


Fig. 3.

Fig. 4.

qualsiasi circuito nel seguente modo: si comincia dall'esterno di uno dei due fili conduttori, preferibilmente il superiore, e si segue quello fino al punto in cui si congiunge con un altro, per seguire questo e poi un altro o l'apparecchio di sfruttamento e i conduttori susseguenti fino a giungere nel punto estremo del filo conduttore opposto al primo.

Così, in fig. 1, cominciando da *V* e seguendo il filo, si passa per *R* l'apparecchio azionato dalla corrente, poi per *C* — il commutatore — ritornando così a *V'* opposto a *V*. Si sarà in tal modo osservato che la corrente potrà effettuare il suo lavoro solo se *C* verrà chiuso, in modo da lasciar libero il ritorno.

§ 3. — Al posto di *R* può usare una lampadina elettrica, connettendo *V* e *V'* ai fili conduttori che gli portano in casa la corrente. Noterà che i conduttori *V* e *V'* si sogliono intrecciare l'uno sull'altro per aumentare l'eleganza ma che, nel disegnarli, è necessario tenerli separati per evitare con-

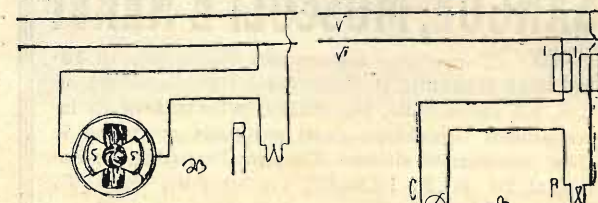


Fig. 5.

Fig. 6.

Tabella 3. — Rigidità elettrostatica di alcuni isolanti, in kilovolt per centimetro.

Anidride carbonica . . . 22,7	Olio di oliva 82
Aria (esper. su 5 mm.) 23,8	» di paraffina 87
Carta impregnata di cera gialla 540	» di trementina . . . 94
Carta paraffinata . . . 360	Ossigeno 22,2
Idrogeno 15,1	Paraffina fusa 56
Olio di kerosene . . . 50	» solida 139
	Solfo cristallizzato . . 33
Carta sugante paraffinata (0,8 mm.) . . . 135	Ebanite tenera vulcanizz. spess. 2,7 mm. 318
Cristallo mm. 2,5 senza piombo; spessore 1 mm. 285	Mica 0,01 mm. 2000
3 mm. 224	» 0,1 mm. 1150
5 mm. 183	» 0,5 mm. 750
Ebanite dura nera 0,930 mm. 538	» 1 mm. 610
Id. dura nera 1,86 mm. 434	Micanite 0,5-1 mm. . . 400
Id. tenera vulcanizz. spessore 1,35 mm. . 476	Olio di lino crudo-cotto 83-85
	» di spermaceti . . . 52
	» vasilina 69

Tutte queste cifre non hanno da intendersi come assolute: esse variano notevolmente con lo spessore del dielettrico, diminuendo con lo spessore, e nell'adoperarle è consigliabile adottare un coefficiente di sicurezza = 4-5. La temperatura entro limiti non troppo grandi, non ha sensibile influenza sulla rigidità elettrostatica. Le esperienze furono fatte alla temperatura ordinaria; le cifre riportate nella tabella rappresentano i *valori massimi* delle tensioni alternate adoperate. (Hospitalier).

Tabella 4. — Distanza esplosiva con correnti alternate tra due punte separate da aria secca. — Esperienze dell'American Institute of Electrical Engineers.

Diff. di P. t. eff. Volt	Distanza esplos. cm.	Diff. di Pot. eff. Volt	espl s. cm. Distanza	Diff. di Pot. eff. Volt	Distanza esplos. cm.
5.000	0,57	40.000	6,2	100.000	24,4
10.000	1,19	45.000	7,5	110.000	27,3
15.000	1,84	50.000	9,0	120.000	30,1
20.000	2,54	60.000	11,8	130.000	32,9
25.000	3,3	70.000	14,9	140.000	35,4
30.000	4,1	80.000	18,0	150.000	38,1
35.000	5,1	90.000	21,2		

Tabella 5. — Spessori di isolanti per resistere a 20000 V corrente alternata:

Aria 34 mm.	Gomma 0,85 »
Caoutchouc non vulcanizzato . . 0,85 »	Gomma vulcan. . . 1,2 »
Id. vulcanizzato . 1,2 »	Guttaperca 0,34 »
Catrame per le guarniz. dei cavi 0,44 »	Olio di lino 7,5 »
Cera vergine . . 0,25 »	» per trasform. 2,0 »
Ceresina 0,65 »	Ozocherite 0,65 »
	Paraffina 0,5 »
	Trementina 0,5 »

77. *Applicazione dei condensatori.* — Si hanno particolari fenomeni nell'introduzione dei condensatori nei circuiti a *corrente alternata* tanto da portare alla loro utilizzazione industriale: come correttori del fattore di potenza, quali apportatori di notevoli modificazioni nelle cosiddette *extracorrenti di rottura* e di *chiusura*. Inoltre i condensatori si possono eccitare ed inserire in modo opportuno per ottenere da essi delle *scariche oscillatorie*. Queste producono nel mezzo ambiente *onde elettriche* formano la base della *telegrafia senza fili*.

Ma delle applicazioni dei condensatori ci occuperemo più avanti.



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

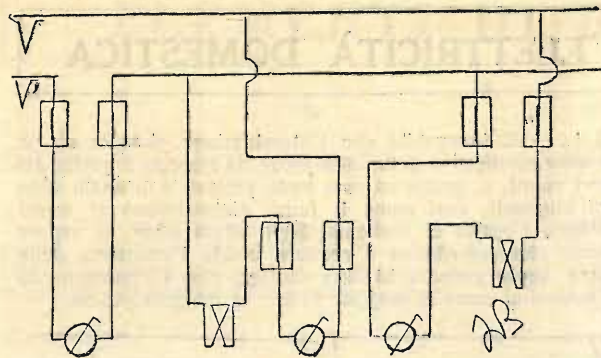


Fig. 7.

fusioni e per brevità di tempo. Quando un filo deve passare sull'altro senza congiungersi nel disegno si foggia un piccolo semicerchio, ma in pratica passeranno senz'altro l'uno sull'altro essendo protetti dai rivestimenti isolanti, per quanto sia ottimo cercare che ciò non accada mai e che è bene tenere i due fili distanti fra loro, potendo un benchè minimo scintillio provocare un incendio.

Forse — mi sia concessa questa breve ma necessaria parentesi — qualcuno già esperto in elettrotecnica, ha sorriso leggendo degli avvertimenti che sembrano di una ingenuità e di una pedanteria eccessiva; queste pagine di vulgarizzazione, debbono essere assolutamente adatte per tutti, per qualunque persona anche digiuna di nozioni fisiche. Del resto, chi di noi non ha — una volta almeno in vita sua — pensato che i fili conduttori abbiano l'interno cavo per lasciar passaggio alla corrente, o che nel piccolo interruttore fosse contenuto tutto il mistero della luce potente irradiata dalle lampade elettriche?

§ 4. — Un circuito dicesi aperto, quando il filo conduttore è interrotto in modo da non lasciar passare la corrente. Così è aperto anche il circuito di fig. 2, identico al primo meno che per il modo in cui è indicata la presa di corrente V e V' costituiscono la linea principale della quale si deducono tutte le altre; infatti, col metodo indicato al § 3 per comprendere un circuito, vediamo che da V si va direttamente a R passando su V' ma senza toccarlo, da B poi per C si torna a V' opposto a V.

Dalla linea principale, dunque, si possono derivare altre linee di sfruttamento il cui numero però non può oltrepassare un certo limite imposto dalla potenza dell'energia elettrica da sfruttare. In fig. 3 sono appunto segnate alcune derivazioni di V V', per di più è posto un interruttore su V', il quale interruttore permette di far cessare contemporaneamente la corrente in tutte le altre linee, le quali sono a loro volta munite di interruttori che le rendono indipendenti l'una dalle altre.

§ 5. — Per gli interruttori a una sola via — chè solo questi per ora c'interessano — ci limiteremo a due tipi soltanto illustrati nelle figg. 4 e 5. Quello disegnato a fig. 4 detto anche commutatore (forse non esattamente) e il suo funzionamento semplicissimo si comprende dall'osservazione del disegno. L'asticciola metallica b mobile su di un perno rappresentato da una vite posta all'estremità superiore, può portarsi a piacere sulla lastrina metallica r o sulla c; nel primo caso il circuito resta aperto, nel secondo invece, essendo b collegato con V' e con V attraverso R, il circuito si chiude dando luogo al passaggio della corrente.

La fig. 5 rappresenta schematicamente il più comune interruttore domestico. Le mollette s e s' guidate dalla chiavetta, mettono in contatto attraverso le espansioni metalliche i due fili collegati all'interruttore, chiudendo così il circuito.

Girando ancora la chiavetta di mezzo giro, le mollette non toccheranno più le espansioni, aprendo il circuito.

Si possono a piacere adoperare l'uno o l'altro tipo d'interruttore, ma per impianti domestici è preferibile il secondo, che presenta maggior isolamento e non abbisogna di manutenzione essendo ricoperto da una calotta metallica.

§ 6. — Altro elemento indispensabile in ogni impianto elettrico è la «valvola di sicurezza» la quale serve a proteggere il circuito da un eventuale ed inopportuna chiusura che, escludendo l'apparecchio di sfruttamento, potrebbe provocare un corto circuito.

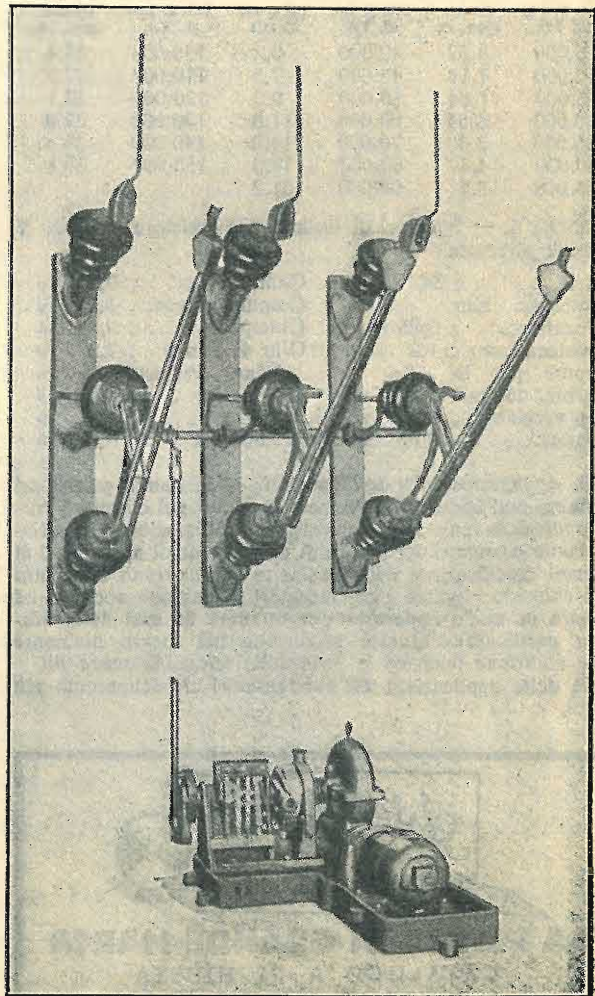
Consideriamo la fig. 6: se si suppone che il circuito venga chiuso al di sopra di R, questo rimarrà escluso e la corrente circolerà solo entro i conduttori, si formerà cioè quello che si chiama «corto circuito». In questo caso l'energia non immediatamente sfruttata, si risolverà in calore incendiando i conduttori. Ad evitare ciò provvedono le valvole F ed F' costituite da un supporto e da un filo di piombo che viene intercalato nel circuito. Se per un corto circuito la temperatura dei conduttori si eleva, il piombo che ha bassissimo il punto di fusione, fonderà interrompendo il circuito e salvandolo così dall'incendio. Per rimetterlo in efficienza basterà sostituire il filo fuso con un altro nuovo.

Il corto circuito è talvolta provocato da un guasto nell'apparecchio di sfruttamento, ma quasi sempre è dovuto al cattivo isolamento dei conduttori i quali vengono intrecciati l'uno sull'altro per... estetica.

In fig. 7 è schematizzato un circuito eguale a fig. 3 con l'aggiunta delle valvole, le quali non vanno mai dimenticate. Inoltre i comutatori sono indicati mediante un segno convenzionale.

(Continua).

ANTONIO BAGLIO.



Coltelli separatori per linea trifase 45.000 Volta, con comando a motore sollecitato a mano ed automaticamente. Il servomotore per il secondo caso è ad azione ritardata.

SANGUE, MUSCOLI E NERVI

fornisce all'organismo esausto una buona cura di **FO-SFORMOL MARZIALE** il ricostituente ferruginoso più attivo, più assimilabile, più efficace, privo di tutti gli inconvenienti (stitichezza, denti neri) che producono le altre preparazioni similari. Chiedete l'opuscolo esplicativo al Dr. M. F. IMBERT, Via Depretis, 62, S. T., Napoli.

NORME E CONSIGLI

Norme speciali per cinematografi (*).

a) Nei cinematografi non si può far uso di corrente a bassa tensione.

b) Le lampade che si trovano nei locali degli spettatori devono poter venire inserite oltre che dalla cabina dell'apparato di proiezione, anche da un altro punto ove si trovi stabilmente una persona di servizio p. e. dalla cassa.

c) La cabina dell'apparato dovrà:

1) essere completamente separata da ogni altro locale, 2) avere le seguenti dimensioni minime: altezza 2.50 m., lunghezza 2.50 m., profondità 2.20 m.,

3) essere costruita interamente con materiali incombustibili (in muratura oppure in lamiera metalliche),

4) avere il pavimento, se di legno o metallico, interamente ricoperto con materiale isolante ed incombustibile,

5) avere un ingresso completamente separato dal locale per gli spettatori o da quello d'aspetto e la porta costruita con materiale incombustibile dovrà potersi aprire verso l'esterno,

6) non avere apertura verso la sala degli spettatori, tranne quella di proiezione chiudibile mediante sportello metallico e quelle di osservazione chiuse con un grosso vetro,

7) venire illuminata con lampadine elettriche munite di gabbia metallica o vetro di protezione.

d) Se l'apparato di proiezione ha per sorgente di luce un arco, questo deve avere un'armatura completamente incombustibile e senza altre aperture all'infuori di quelle necessarie per la regolazione.

e) Tutte le condutture fisse nella cabina devono essere poste entro tubi metallici od in tubi isolati con rivestimento metallico.

f) Nella cabina dovrà trovarsi un quadro di distribuzione sul quale dovranno collocarsi gli strumenti di misura e di manovra necessari per il servizio dell'apparecchio di proiezione.

g) Eventuali resistenze addizionali dovranno essere collocate fuori della cabina e saranno costruite e montate con materiali incombustibili.

La protezione metallica delle resistenze dovrà trovarsi sufficientemente lontana da queste, perchè anche in casi di guasti non sia facile un contatto fra loro. Le resistenze addizionali, se sono fissate ad una parete, dovranno essere separate da esse mediante un diaframma incombustibile ed isolante.

Precauzioni nell'uso dei raggi X e del radio.

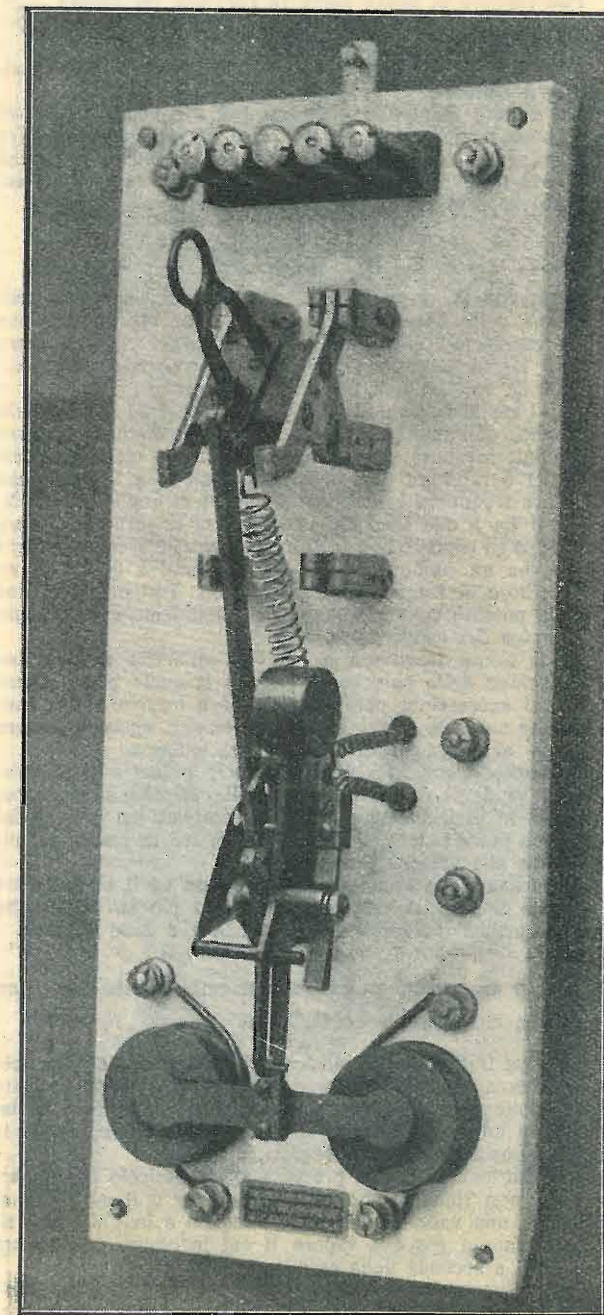
È noto come i raggi X ed il radio abbiano delle azioni medicali eccellenti ed abbiano in terapia una vasta applicazione.

È però anche noto come l'azione prolungata delle loro radiazioni, producano sui tessuti animali viventi degli effetti deleteri che possono provocare delle tristissime conseguenze.

Ecco alcune utili raccomandazioni circa la sistemazione, la ventilazione e il maneggio degli apparecchi per l'impiego dei raggi X e del radio. Il rapporto stabilisce esplicitamente che adottando le opportune provvidenze e seguendo le norme prescritte si può evitare ogni pericolo inerente all'uso dei raggi X e del radio. Parlando degli effetti sull'operatore, il rapporto distingue fra i danni visibili dei tessuti superficiali e i disturbi ad organi interni e le alterazioni del sangue, spesso non riconosciuti nelle loro prime manifestazioni. Gli apparecchi in generale devono essere racchiusi per quanto possibile con materiale di protezione equivalente ad almeno 2 mm. di piombo. Gli schermi fluorescenti devono essere muniti di vetro al piombo equivalente ad almeno 1 mm. di piombo; difficoltà pratiche si oppongono a esigenze più rigorose in questo caso come in alcuni altri. Uno schermo mobile di 2 mm. di piombo o ad esso equivalente deve essere interposto fra l'operatore e la scatola dei raggi X; per i guanti di piombo e gomma, preferibilmente foderati di cuoio, occorre almeno mezzo millimetro di piombo. L'uso dello schermo deve essere più rapido possibile. È da sconsigliare il lavoro in locali angusti; questi devono in ogni modo essere ventilati con un ventilatore elettrico comandato dal-

(*) Dalle Norme dell'Associazione Elettrotecnica Italiana.

l'esterno. Per la terapia profonda con più di 100.000 Volt, occorrono custodie di 3 mm. di piombo, cabine separate per l'operatore e sale ampie, alte, bene ventilate e bene illuminate; le stesse condizioni sono consigliabili anche per lavoro industriale con potenziali meno elevati. È da sconsigliare il lavoro in locali sotterranei, e si deve curare in modo speciale una buona ventilazione poichè le scariche corona producono ozono e vapori nitrosi. Le camere oscure devono essere accessibili al sole e all'aria quando non sono in uso. Per quanto riguarda la sistemazione valgono le norme seguenti: i pavimenti di cemento devono essere coperti di legno, sughero o gomma; i conduttori nudi devono essere



Interruttore commutatore automatico per la messa a terra franca dei telefoni adibiti per il servizio di collegamento delle Aziende Elettriche.

In caso di temporale o di corrente pericolosa l'apparecchio provvede a collegare direttamente a terra la linea telefonica sulla stessa palificazione per il trasporto dell'energia.

sostituiti con solidi tubi metallici o con conduttori fortemente isolati; i conduttori volanti devono essere evitati; tutte le parti metalliche devono essere messe a terra in modo sicuro; non si devono ammettere connessioni inattive a generatori ad alta tensione; si devono impiegare interruttori bipolari (non unipolari).

Il radio deve essere sempre maneggiato con un forcipe e non con le dita. Esso deve essere trasportato da un luogo all'altro in scatole con lungo manico rivestite completamente con un centimetro di piombo. Le manipolazioni devono essere più rapide che sia possibile. Il radio deve essere conservato in un ripostiglio le cui pareti abbiano uno spessore equivalente a non meno di 8 cm. di piombo. Nel preparare emanazioni di radio bisogna impiegare guanti di gomma ed evitare dispersioni di emanazioni. Il locale deve essere ventilato con un estrattore elettrico.

Un motore asincrono e due diverse frequenze.

Può capitare di dover porre in funzione un motore asincrono con una corrente a frequenza diversa da quella per cui è stato calcolato e costruito.

Interessa soprattutto se e come si può far funzionare ugualmente il motore.

Un motore asincrono costruito per frequenza f (periodi al secondo) tensione V (in Volta) e corrente di fase I (in Ampères) può funzionare lo stesso per frequenza f_1 purché la nuova tensione V_1 e la nuova corrente I_1 stiano nel seguente rapporto con i primitivi valori:

$$\frac{V_1}{V} = \frac{f_1}{f} = \frac{I_1}{I}$$

Oggi, con la propugnata e, spesse volte, applicata utilizzazione delle frequenze, questa soluzione pratica potrebbe esser considerata come stadio intermedio per passare, senza troppe lagnanze degli Utenti che usufruiscono delle frequenze da variare, alla frequenza definitiva.

Per l'applicazione della legge sopra espressa dal rapporto chiamato, dall'autore Matrievet, delle frequenze, occorre come intermediario un trasformatore statico elevatore (surtore) o riduttore (devoltore) di tensione a seconda che la nuova frequenza è maggiore o minore di quella originaria.

Se si ha a che fare con una potenza importante vi sarà vantaggio ad adottare questa soluzione perchè il trasformatore statico ha un rendimento di 0.97 di fronte a quello di un convertitore di frequenza che è di 0.85. Trattandosi di una piccola potenza converrà sempre il trasformatore perchè più economico del convertitore.

Se la nuova frequenza è inferiore all'antica si avrà una diminuzione della potenza del motore la quale potrà invece ritenersi accresciuta per una frequenza maggiore con conseguente aumento di tensione e di velocità, che non sempre però — si ponga attenzione — potrà tollerare.

È inutile il consiglio di cambiare la puleggia di trasmissione: va da sé che al cambiare della velocità si rende necessaria la variazione nel rapporto semplice ma inverso del diametro della puleggia. Ciò per riportare la macchina utilizzatrice alla velocità primitiva.

Avvertiamo che l'aumento di frequenza ed il conseguente aumento di velocità van considerati con più attenzione che le diminuzioni rispettive della frequenza e della velocità.

Metodo chimico per l'isolamento delle lamiere delle macchine elettriche.

La ditta francese «Etablissements Duverdrey et Bloquel» è riuscita a realizzare la produzione di uno strato isolante sulle lamiere di ferro; basta a tale scopo immergere le lamiere in un bagno chimico portato all'ebollizione, bagno la cui composizione è tenuta segreta.

L'operazione, che non presenta alcun pericolo per il personale, non richiede che qualche minuto e il materiale si riduce a una vasca in lamiera di acciaio o in ghisa con riscaldamento a gas o a vapore il cui ingombro non supera 8-10 mq. a seconda della grandezza della vasca.

Dopo l'uscita dal bagno e l'essiccamento, le due facce della lamiera prendono una tinta nera opaca per la formazione di uno strato di un composto isolante a cui si è dato il nome di «tonetizzante». Secondo questo strato, pur non avendo che qualche centesimo di millimetro di spessore, dà una resistenza di isolamento di circa 20.000 megohm, misurata applicando 150 volt fra la lamiera e un cilindro di ottone di 4 cm. di diametro poggiato su essa colla pressione

di 140 gr. per cmq., e non è forato fino alla tensione di circa 250 volt.

Le lamiere così preparate si prestano benissimo per la costruzione dei nuclei dei trasformatori, delle armature dei motori e degli statori delle generatrici e dei motori, ecc. La loro preparazione implica una spesa piccolissima e molto inferiore a quella per l'isolamento con carta e vernice; essa presenta inoltre il vantaggio di essere effettuata con più pulizia e di dare un isolamento più omogeneo.

Inoltre la sezione dei nuclei può esser praticamente ridotta poichè se ne riduce lo spessore dell'isolante interlamellare.

Utilizzazione di lampade guaste.

A parte la rigenerazione che presenta una discussa e discutibile convenienza, alle lampade fulminate si può dare qualche impiego.

Abbiamo visto p. e. delle grosse lampade diventate elementi decorativi. Ricoperte di una rete di filo colorato e con lavori d'uncinetto, possono assumere l'aspetto di palloni aerostatici e dirigibili forniti di brave navicelle...

In molte centrali americane hanno trovato favore, per la pronta estinzione del fuoco, le bombole di tetracloruro di carbonio. Ora si sono trovate utilizzabili, a questo scopo, le lampade elettriche ad incandescenza fulminate, rimuovendone lo zoccolo e riempiendole di liquido estintore.

Affinaggio elettrolitico del nikel.

Il processo Hybinette, brevettato negli S. U. e largamente usato in Norvegia, è ora applicato in tutte le miniere nord-americane, e specialmente in quella di Sudbury, da parte della British American Nickel Corporation. Il metodo consiste nella disintegrazione elettrolitica della «matta» prodotta fondendo e bessemerizzando i minerali di rame-nickel; l'elettrolito è una soluzione neutra di solfato di nikel, da cui il nikel si depona su catodi di lamiera di ferro. I minerali, fusi nei soliti forni da rame, sono introdotti in convertitori basici, per produrre una «matta» ad 80% di Ca e Ni; il resto è solfuro con poco ferro. La «matta» è granulata e arrostita, così da ridurre il solfo a circa 5%, e dopo è liscivata con 10% di acido solforico, così da sciogliere gran parte del rame, che si ricupera poi elettroliticamente, e solo un po' di nikel, come solfato che si aggiunge alla soluzione elettrolitica principale. La «matta» fusa in un cubilotto o in forno elettrico, è formata in piastre anodiche da m. 0,90 x 0,90 x 0,012, contenenti 65% Ni, 5% S, 30% Cu. I catodi sono di ferro, leggermente grafitato per favorire l'asportazione del nikel.

L'elettrolito, solfato di nikel, contiene 45 gr. di Ni e 5 mgr. di Cu per litro. La soluzione acida prodotta dalla separazione del Ni scioglie altro Ni dell'anodo, con processo di rigenerazione. Quando si estrae la soluzione, essa contiene circa 2,5 gr. per litro di cemento di rame.

Quest'ultimo contiene ancora un po' di nikel, che, nell'elettrolisi per avere il rame, si ricava, usando anodi insolubili di piombo antimoniato, allo stato di solfato, che si aggiunge all'elettrolito principale. La corrente è usata a 160-100 V, con la densità di 108-162 A per m. di superficie catodica, su cui il nikel al 99%, è lasciato accumularsi fino al peso di 9-13 kg. con lo spessore di circa 3,5 mm., ciò che si verifica in 10 giorni. In casi speciali si può avere nikel al 99,9%, con minime quantità di Pb, Cn e Co, e niente Fe. Nel fango all'anodo, si trovano metalli di valore più o meno grande, ricavabili mediante fusione ed elettrolisi.

Non ancora è provata la superiorità del metodo su quelli Mond e Orford, ma sembra che i risultati siano assai favorevoli, quando l'energia è a buon mercato; il ricupero di tutti i metalli importanti è anche un vantaggio; il ciclo delle operazioni utilizza completamente gli elettroliti, senza la produzione di gas dannosi, come accade invece nel metodo Mond.

MOTORI ELETTRICI e loro costruzione, è l'argomento trattato in un prossimo articolo di Amerigo Paolucci.

La trattazione ha lo scopo principale di fornire al Dilettante ed all'Operaio dei criteri pratici ed efficaci specie per la costruzione di piccoli motori.

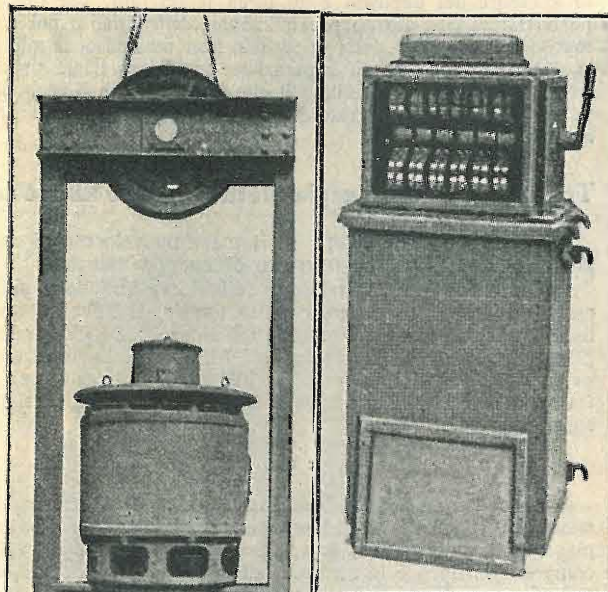
COSTRUZIONI ED IMPIANTI

Avviatori per motori elettrici inaccessibili.

Quando il motore è a portata di mano — grande o piccolo — l'operazione di avviamento è sempre molto semplice.

Nei casi più comuni il motore di potenza superiore a 3-4 HP è fornito di rotor avvolto e con anelli ed è corredato di un reostato, più di un dispositivo per la messa in corto circuito ed il contemporaneo sollevamento delle spazzole.

Qualche motore è anche corredato, quando deve avviarsi sotto carico, di interruttori a coltello a due tempi (nel primo resta inserita una resistenza a liquido costituita da una vaschetta contenente una soluzione salina, nel secondo la corrente va direttamente al motore).



Autotrasformatore di avviamento.

Alla messa in marcia il carico, cioè le masse, le macchine da muovere, gli sforzi iniziali, deve essere ridotto al minimo, le spazzole abbassate e nel rotor inserita la massima resistenza. Nel caso dell'interruttore a due tempi si chiude il circuito sulle resistenze a liquido — uno speciale bottone di «fermo» impedisce che per distrazione si «saltino» le resistenze a liquido — appena il motore si muove si procede ad escludere dette resistenze che son messe in corto circuito. Il motore si avvierà lentamente.

Senza fretta si escluderanno le resistenze rotoriche avendo cura — se vi è installato — di non far fare degli sbalzi bruschi all'amperometro in modo da mantenere praticamente vicina ai valori normali di funzionamento, l'intensità di linea e ciò manovrando opportunamente la manetta del reostato.

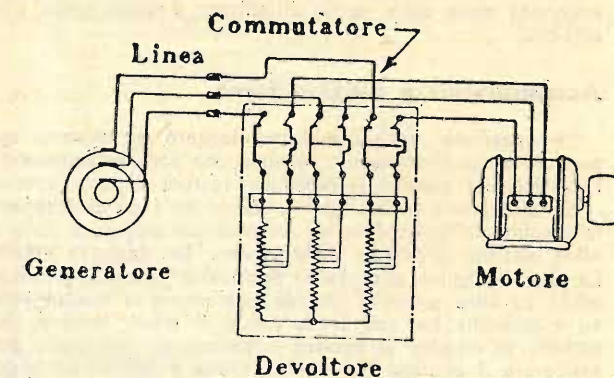
Quando le resistenze sono state tutte escluse ed il motore ha raggiunto la velocità di regime — la si capisce ad orecchio — si mettono in corto circuito gli anelli del rotore e si sollevano le spazzole. Ciò vien fatto mediante un'apposita manovella che eseguisce in un sol tempo i due comandi.

Ad ogni interruzione di corrente rifare l'operazione da capo.

Quando però il motore non sia accessibile e si trovi p. e. in pozzi profondi o su argani, ponti mobili ecc., e sia tut-

tavia di potenza non trascurabile, il comando è sempre eseguito indirettamente a mezzo di speciali teleruttori, posti nelle vicinanze del motore, i quali alla loro volta sono comandati da un inseritore di dimensioni ridotte.

Per motori a servizio intermittente non si usa, in generale, sollevare le spazzole e mettere in corto circuito il rotore con tutto che si eseguiscano con appositi controller, le inserzioni e le disinserzioni di resistenze.



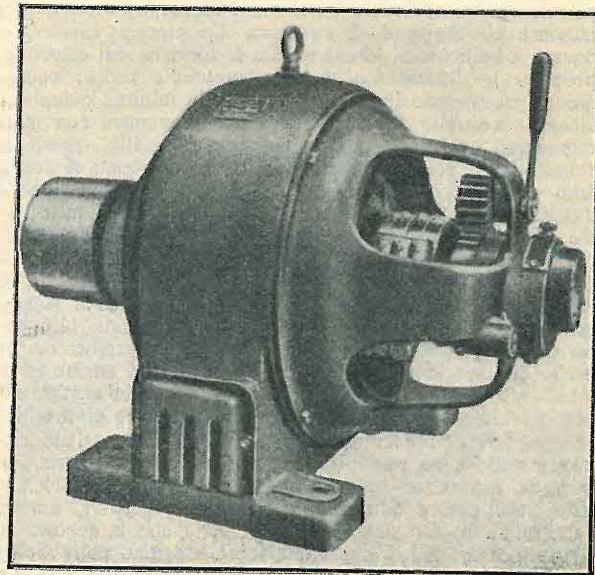
Schema delle Connessioni per l'applicazione del devoltore d'avviamento

Lo schema della nostra figura mostra l'inserzione di uno speciale autotrasformatore devoltore di avviamento (O.E.M. Rivarolo Figure).

Si vede chiaramente che l'avviamento viene eseguito sul primario.

Al motore giunge una corrente a tensione ridotta e ciò allo scopo di evitare un assorbimento esagerato d'intensità.

Un apposito controller provvede alla manovra graduale ed ad corto circuito finale per cui le resistenze vengono completamente escluse.



Motore corredato di anelli e dispositivo di corto circuito.

I consigli di un empirico

è la nuova rubrica che avrà inizio nel prossimo numero.

È inutile dire che i consigli di un empirico sono sempre molto interessanti.

Convertitori a vapore di mercurio a Glasgow.

Il Municipio di Glasgow ha studiato l'impianto di una sottostazione tramviaria con convertitori a vapore di mercurio. I vantaggi che essi offrono nelle sottostazioni in città, sono l'esser silenziosi, la leggerezza e il limitato ingombro, l'assenza di pesanti parti rotanti, la minima sorveglianza e manutenzione, la rapidità di manovra. È stato deciso di installare 4 apparecchi, ognuno da 242 kW. Il prezzo corrente di un gruppo motore generatore o di un convertitore rotante di tale potenza è di L. 40.350 (oro). Si ritiene che, se anche il costo dei convertitori a mercurio può non esser minore, si avrà sempre una grande economia nelle altre spese d'impianto e nelle spese d'esercizio.

Accumulatori a nickel e ferro.

La questione dell'accumulatore leggero ha sempre appassionato gli elettrotecnici. Sino a che sarà indispensabile l'impiego del piombo il problema resterà sempre aperto.

Si ha tuttavia notizia che la Batteries Ltd. di Redditch ha assunto la costruzione di accumulatori alcalini a ferro e nickel secondo la patente dello svedese Dr. Jungner (1899). La sostanza attiva alla piastra positiva è idrossido di nickel misto ad altre sostanze che ne aumentano la conduttività, ed è collocata fra due lastre forate di nickel, inattive, inquadrate in cornice di acciaio e passate al laminato per assicurare il contatto tra materia attiva e lastre. Le negative, simili alle positive, contengono ossido di ferro misto a materie atte a prevenire la scarica spontanea, e la soluzione di idrato potassico è contenuta in recipiente di acciaio. Le batterie possono essere a scarica lenta di 8 ore e rapida di 4 ore. La tensione, il cui valor medio è di 1,2 volt, cade lentamente nei primi 15' restando poi praticamente costante.

La galvanostegia del ferro.

Se è facile ramare, nickelare e formar depositi metallici mediante bagni elettrolitici non è altrettanto agevole ricoprire un metallo od un oggetto metallizzato con ferro elettrolitico.

Gli inconvenienti presentati dai depositi di ferro sono: piccole cavità, scabrosità, inclusioni di corpi estranei, screpolature e differenze di struttura. Le piccole cavità sono dovute a bollicine di idrogeno che si formano sul catodo impedendo la formazione di una superficie liscia; occorre quindi provvedere affinché si sviluppi la minima quantità di idrogeno e quello che si sviluppa sia allontanato con mezzi meccanici. Le scabrosità sono dovute a particelle, spesso piccolissime, in sospensione nell'elettrolito, le quali si depositano sul catodo e impediscono parimenti la formazione di una superficie liscia. Quando durante l'elettrolisi tutte queste particelle si siano depositate, la superficie del catodo torna di nuovo liscia, ma rimane irregolare. La scabrosità può anche dipendere dall'impiego di anodi costituiti da ferro con elevato tenore di carbonio. Le inclusioni sono in generale costituite da ossido o idrossido di ferro, idrogeno, carbonio o carburo di ferro. È dubbio se la fragilità del deposito di ferro, che talvolta si osserva, sia da attribuirsi ad inclusioni di idrogeno. La presenza di carbonio sembra che non dia luogo a differenze di struttura nel ferro elettrolitico. Screpolature si presentano spesso nel ferro depositato elettroliticamente e ne costituiscono un grave difetto, come pure le varie differenze nella struttura cristallina. Queste possono però essere eliminate, con adatti dispositivi, durante l'elettrolisi. In complesso l'autore ritiene che la deposizione elettrolitica del ferro, opportunamente eseguita, potrebbe essere utilmente applicata in molto maggior misura che non sia attualmente, poichè essa permette di compensare economicamente l'usura degli organi di ferro e di acciaio.

B. H. Thomas in una comunicazione alla Institution of Automobile Engineers, ha dato maggiori dettagli sulla deposizione elettrolitica del ferro per compensare l'usura delle parti di ferro e di acciaio, per es. nella costruzione degli automobili. Secondo questa comunicazione, i pezzi da trattare vengono prima lavati con benzina e poi tenuti per circa dodici ore in una soluzione bollente di soda caustica e puliti con spazzole metalliche. Portati poi in un bagno di soda freddo, vengono trattati per tre minuti, alla temperatura ordinaria, come catodi, impiegando come anodo una lamiera

di ferro. Dopo di ciò i pezzi vengono lavati in acqua corrente e quindi sottoposti come anodi in una soluzione al 25% per cento di acido solforico all'azione di una corrente la cui densità sia di 0.033 amper per decimetro quadrato. Per avere un deposito perfettamente aderente i pezzi vengono immersi in una soluzione al 50% di acido nitrico prima di essere posti nel bagno di acido solforico. Dopo questa preparazione si effettua la deposizione elettrolitica del ferro colla densità di corrente sopra indicata, in una soluzione mantenuta neutra di ferrosolfato ammonico, con un anodo cilindrico di filo di ferro di Svezia disposto in modo da abbracciare i pezzi da trattare. L'anodo è animato da un movimento continuo in su ed in giù, mentre l'elettrolito è tenuto in movimento con procedimenti speciali. I pezzi vengono così continuamente bagnati dalla soluzione ed il carbonato di ferro aggiunto per la neutralizzazione è mantenuto uniformemente distribuito nella soluzione.

La corrente deve essere mantenuta costante e la temperatura deve essere di 20° Centigradi. In queste condizioni lo spessore del deposito è di circa 0.005 mm. per ora. I pezzi trattati con questo procedimento elettrolitico e poi sottoposti alla tempera della superficie non mostrano al microscopio nessuna linea di separazione fra il materiale primitivo e il deposito elettrolitico il che dimostra che il carbonio penetra attraverso lo strato depositato elettroliticamente fino al materiale primitivo.

Trasmissione di energia elettrica a 220 kilowatt.

È questo — salvo errore — il massimo valore oggi raggiunto dalla tensione di trasporto di energia elettrica.

Per promuovere l'utilizzazione delle forze idrauliche sulla costa orientale e occidentale della Svezia, il governo svedese ha deciso di collegare con una linea a 220 kV gli impianti idroelettrici di Trollhätta e di Alfkärlaby. La linea sarà per ora isolata soltanto per 132 kW e proporzionata per il trasporto di 30.000 kW; in seguito sarà portata alla tensione sopra indicata.

Da una comunicazione fatta da E. Silver all'American Institute of Electrical Engineers risulta che la spesa di impianto per chilowatt di una trasmissione a 220.000 volt, compresa la linea e le sottostazioni di salita e di discesa, si può ritenere di:

dollari 40 ÷ 45	per una distanza di Km. 160
» 60 ÷ 65	» » » 320
» 80 ÷ 85	» » » 480

Disidratazione elettrica del petrolio.

L'acqua può essere tolta dal petrolio greggio per mezzo del calore, della forza centrifuga oppure chimicamente, ma la disidratazione elettrica è risultata superiore a tutti gli altri sistemi.

Se l'acqua è presente sotto forma di grosse gocce libere, si separa dall'olio per gravità; ma se l'acqua è allo stato di emulsione con l'olio, non si separa alla temperatura e alla pressione normale anche se il miscuglio è lasciato in riposo indefinitamente. L'eliminazione dell'acqua presso il pozzo di estrazione implica una notevole riduzione delle spese di trasporto oltre ad eliminare la complicazione di dover accordare agli acquirenti un ribasso corrispondente alla percentuale di acqua contenuta nel petrolio greggio fornito.

In molti casi petrolio finora non utilizzabile viene reso commerciabile per effetto della disidratazione. L'olio trattato contiene da 15 a 50% di acqua e il consumo di energia elettrica è di circa 1 kw-ora per 18 barili di olio asciutto. La disidratazione elettrica non produce praticamente alcuna perdita di gasolina e il trattamento termico invece implica un deterioramento del petrolio più o meno grande. Accurati esperimenti dimostrano che, a parità di condizioni, il trattamento termico costa 7.5 cent. per barile di fronte a 2 cent. per barile col trattamento elettrico.

Generalmente il disidratatore elettrico funziona con corrente alternata monofase a 11.000 volt. L'emulsione di petrolio e acqua passa fra due elettrodi ad alta tensione e l'effetto del campo elettrostatico si separa prontamente per gravità. Il consumo massimo per ogni disidratatore è in media di 4 kw. Nei distretti in cui vi è penuria di acqua, l'acqua separata elettricamente ha un valore non indifferente.

Apparecchio telefonico a pagamento automatico sistema Hall.

Questo apparecchio, ultimamente adottato con buon successo a Londra, a Parigi, in Svizzera e nel Belgio, è costruito dalla Società «Hall Telephone Accessories» di Londra, può essere indifferentemente applicato ai telefoni ordinari ed ai telefoni automatici e permette di sopprimere, negli Uffici postali, gli agenti incaricati di domandare le comunicazioni e riscuotere i pagamenti.

In figura sono rappresentati gli organi essenziali del meccanismo.

Per usare dell'apparecchio si stacca il ricevitore e si introduce la moneta che scende lungo la guida *a* e mette in corto circuito il trasmettitore per mezzo del contatto 2-3. La moneta cade, dietro al settore *b* sull'estremità piegata a gomito della leva a contrappeso *c* che può oscillare nella fenditura circolare del settore; sotto il peso della moneta la leva *c* prende una posizione di equilibrio e questo movimento, per mezzo del contatto 1-2 sopprime il corto circuito, che esiste in condizioni di riposo, nel circuito di chiamata.

Il richiedente è allora in comunicazione con la Centrale telefonica, ma essendo ancora il trasmettitore in corto circuito, non può parlare; domanda, a mezzo del quadrante numerato, il numero che desidera e attende che gli sia dato.



Fig. 1. — Cabina telefonica a telefono ed a pagamento automatico, installata a Parigi a titolo di esperimento.

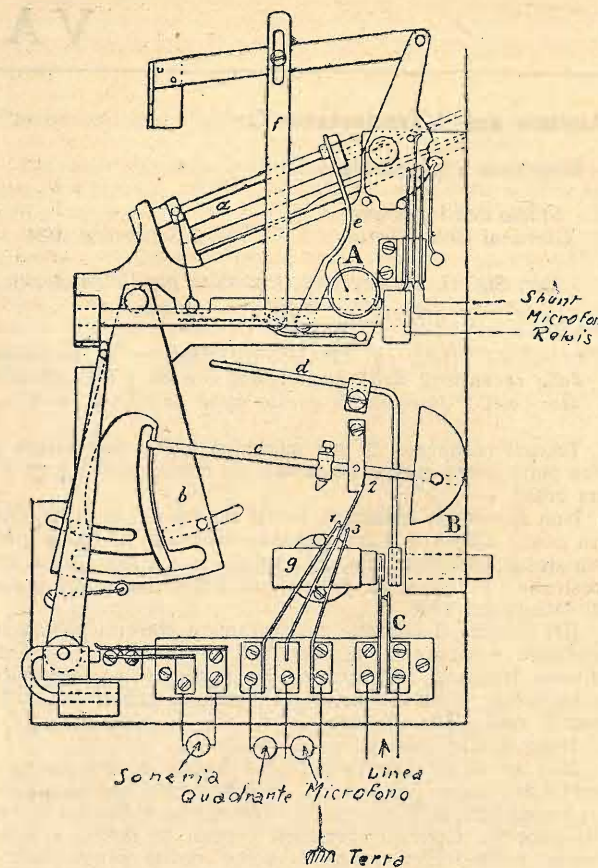


Fig. 2. — Schema del meccanismo per la comunicazione automatica a pagamento.

Per poter parlare occorre premere il bottone *A*: si apre così il contatto 2-3, azionato dalla leva verticale *f*, che toglie il corto circuito del trasmettitore. Il bottone *A* premuto fa altresì girare, per mezzo di un braccio a leva, l'albero trasversale posto nella parte superiore del meccanismo, questo albero, che porta all'estremo sinistro un altro braccio, fa ruotare il settore *b* verso sinistra. Il settore *b* ha sulla parte posteriore due sporgenze, una per parte, all'altezza della moneta che è sostenuta dalla leva *c*, spostandosi il settore a sinistra la sporgenza di destra fa cadere la moneta nella cassa.

Se non si ha la comunicazione si recupera la moneta premendo il bottone *B*. Questo bottone, spinto verso sinistra, trascina l'asticciola piegata *d* che appoggiandosi sul braccio orizzontale solidale al settore lo fa girare verso destra, la sporgenza sinistra del settore fa allora cadere dalla leva *c* la moneta che esce da apposita apertura vicina al bottone *B*. Il movimento del bottone *B* ha lo stesso effetto di quello del bottone *A* sui contatti 1-2 e 2-3 ma apre, in più, il contatto *C* che, munito di relais che lo mantiene aperto per un certo tempo, libera l'Ufficio Centrale.

La guida *a* ha l'ufficio di rifiutare le monete non conformi a quella richiesta. Il fondo della guida è fatto ad ugnature, le monete di diametro deficiente non poggiano quindi sul fondo secondo lo stesso angolo delle monete normali, perciò scivolano ed escono dall'apertura vicina al bottone *B*. La guida è equilibrata e può ruotare attorno all'estremo superiore, essa porta per tutta la sua lunghezza un orlo che non permette il passaggio delle monete di diametro eccessivi, le quali fanno perciò ruotare la guida e vengono espulse. Inoltre la guida è unita al bottone *A* dalla leva *e* in modo che quando il bottone è premuto essa prende la poizione verticale e fa cadere i corpi estranei che dentro essa si venissero eventualmente a trovare.

CHIUNQUE debba comunicare con la Rivista per questioni concernenti l'Elettrotecnica, si serva dell'apposito talloncino.

VARIE

Ancora sul "Transverter".

Riceviamo e pubblichiamo:

*Studio dell'Ingegnere
Giovanni Gola - Torino*

2 Settembre 1924

*Egr. Sig. G. B. Angeletti, Redattore per l'elettrotecnica
de «La Scienza per Tutti» — Milano.*

TRASVERTITORE (o TRANSVERTER) — A proposito della recensione dall'«Engineering» e da «L'Elettrotecnica» nel 1° fascicolo di questo mese de «La S. p. T.».

Trattasi realmente di una macchina molto interessante e che potrà avere grande successo; ma quanto novità è un'altra cosa!

Non dovremmo chiamarla novità almeno noi in Italia, chè un nostro Collega, l'ing. Secondo Sacerdote ha ideato questo stesso dispositivo circa 20 anni fa: e non solo ideato, ma costruito e presentato in funzione ad Esposizioni come quella di Milano del 1906.

Era identico il concetto di trasformare correnti polifasi in continue e viceversa, correnti polifasi in altre polifasi di diversa frequenza: identico perfino il dispositivo meccanico consistente in un portaspazzole girevole, conservando immobili tutti gli avvolgimenti.

Dunque niente principio nuovo!!

Non so se gli Inventori Inglesi fossero a conoscenza o meno dell'invenzione italiana: può ben darsi che essi siano in buona fede se il ricordo del precedente è svanito in Italia pure fra Colleghi specialisti (vedasi la notizia apparsa anche nella «Elettrotecnica» come novità sensazionale); ma potrebbe anche darsi il contrario perchè della macchina che il Sacerdote chiamava «Variatore» deve trovarsi qualche traccia nella stampa tecnica del tempo e — quanto meno — nella Relazione della Giuria della Esposizione di Milano, *esposizione internazionale!*

Comunque interessa che il precedente sia noto per rimettere al coperto il nostro Paese da pretese di diritti di vendicare al nostro Collega la priorità intellettuale e per brevetti stranieri.

Il fatto che questo precedente non abbia avuto fortuna, potrebbe ingenerare la convinzione che l'invenzione non abbia valore pratico, ma io non sono di questo avviso. Non son poche le invenzioni buone che nel nostro Paese non han seguito semplicemente per il disinteressamento dei Costruttori: molte volte uno studioso alla vigilia magari di cogliere il frutto dei suoi sforzi e dei suoi sacrifici deve abbandonare tutto per non ingolfarsi maggiormente in spese che per un Privato sono quasi sempre proibitive.

Non so affatto se questo sia il caso del Collega ricordato: so che io ho sempre creduto che l'invenzione avesse quei caratteri di novità e di grande interesse che si riconoscono ora che essa ci ritorna dall'estero.

Con distinta considerazione

F.to Ing. Giovanni Gola.

Questa lettera e per l'autorità della firma (chi, nel ramo elettrotecnico, non conosce l'Ingegnere Gola?) e per l'esposizione dei concetti che la ispirano, non ha bisogno certo di commento.

Abbiamo pubblicate le notizie su questa, a quanto pare, non eccessivamente nuova macchina, con l'autorità de «L'Elettrotecnica».

Abbiamo avuto a suo tempo dei dubbi circa l'affinità del *transverter* anglo-sassone 1924 al *variatore* italianissimo 1904. Ma non ci siamo permessi di esprimerli prima che non l'avesse fatto o la Rivista stessa od un Ingegnere come Giovanni Gola.

Lo stesso Ing. Gola scrive anche a «L'Elettrotecnica»: «Non c'è nessuno che si ricordi del *Variatore* dell'ing. Secondo Sacerdote?...».

E sotto:

«È uno dei tanti casi in cui un'ottima idea non riesce ad affermarsi nel nostro Paese unicamente per deficienza di interessamento da parte delle Case costruttrici. Io non avevo mai capito perchè il Collega Sacerdote non avesse insistito nella sua idea: è vero che le insistenze possono condurre

al successo come al disastro quando richiedono notevoli spese per le prove!».

«L'Elettrotecnica» si limita a chiamare, quello del *Variatore* Sacerdote un caso particolare di precedenza. Ciò è notevole assai quando si pensi che il caso particolare è avvenuto in terra italiana e che il caso tipico è avvenuto venti anni dopo in una qualunque terra d'oltre confine.

La stessa Elettrotecnica riporta altri casi particolari di precedenza.

E precisamente quanto dice il Prof. Angelo Barbagelata nell'edizione 1912 di un suo libro per capitecnici:

«La trasformazione da correnti trifasi in continue si può fare anche mediante le cosiddette permutatrici. Se immaginiamo di tener ferma l'armatura di una ordinaria dinamo a corrente continua e di far invece ruotare tutto ordinariamente sta fisso, e cioè sistema induttore e spazzole, è evidente che il funzionamento elettrico del sistema rimarrà immutato. Invece di far ruotare il sistema dei poli induttori si può più semplicemente far ruotare il campo magnetico. Noi sappiamo come lo stator di un ordinario motore trifase crei un campo rotante. Ora se in esso noi fissiamo un'ordinaria armatura di macchina a corrente continua munita di collettore e facciamo ruotare le spazzole nella direzione del campo in perfetto sincronismo con esso, il sistema funzionerà come una dinamo e potrà darci una corrente continua.

«Tale è la permutatrice: una macchina in cui tanto il circuito primario (induttore trifase) quanto il circuito secondario (indotto a corrente continua) sono fissi mentre le spazzole sono mantenute in rotazione da un piccolo motore sincrono alimentato dalla linea trifase. In simile macchina le perdite meccaniche sono minime. Se i due circuiti sono separati il rapporto di trasformazione può essere qualunque; se sono compenetrati in un solo ci si trova nella condizione del convertitore, ed il rendimento migliora. Dal punto di vista costruttivo si richiedono speciali disposizioni per le spazzole per impedire che esse abbiano, per forza centrifuga, a staccarsi dal collettore.»

Riportiamo altre note:

Nel capitolo XV de «L'Operaio Elettrotecnico» del Marchi, nel paragrafo 328 troviamo:

«Un altro metodo per convertire la corrente polifase in continua consiste nel far agire un campo rotante su di un indotto fisso, a corrente continua.

«Se p. e. l'indotto è un anello Gramme, contornato da un secondo anello destinato a produrre il campo girevole, potremo raccogliere corrente continua dal collettore facendo girare le spazzole colla stessa velocità di rotazione del campo; basterà cioè comandare le spazzole giranti con un piccolo motore sincrono messo in azione dalla stessa corrente polifase.

In questo caso dunque si hanno tutte le parti della macchina fisse, all'infuori delle spazzole che ruotano sul collettore.

«Su questi principi l'ing. Sacerdote ha costruito un *variante* di corrente che può essere impiegato sia per convertire la corrente polifase in continua, sia per ottenere una variazione della frequenza.»

Detta variazione può partire anche da frequenza zero, aggiungiamo, ch'è la corrente continua.

Nel Manuale dell'Ingegnere Eletttricista, del Marro, troviamo nel capitolo VII (paragrafo 272):

«*Trasformatori universali.* Sotto questo nome si comprendono apparecchi che provvedono alla trasformazione della forma della corrente ed alla trasformazione delle costanti di una corrente alternata secondo meglio si desidera. A questa categoria appartiene p. e. il *variante di corrente* dell'ing. Secondo Sacerdote. Nella forma schematica consta di un nucleo di ferro su cui sono avvolti due avvolgimenti l'uno che deve venire percorso dalla corrente alternata polifase e l'altro chiuso su se stesso, analogo all'avvolgimento chiuso di una dinamo a corrente continua, con i suoi tratti utili che tagliano le linee di forza del campo delle correnti alternate, e collegato ad un ordinario collettore fisso. Su questo collettore girano, nella medesima direzione del campo, le spazzole mosse da un piccolo motore sincrono.

«Faccendo girare le spazzole sincronicamente corrispondentemente alla frequenza della corrente alternata e al numero dei poli della macchina, si raccoglie una corrente continua. Se invece si fanno girare le spazzole con una velocità angolare avente un determinato rapporto, diverso dall'unità, con

la velocità di sincronismo, si raccoglie una corrente alternata con frequenza diversa dalla corrente primaria. Il numero delle fasi che si può ottenere dall'apparecchio è poi senza limiti potendosi, a rigore, ottenere tante correnti spostate di fase quante sono le lamine del collettore.

E così potremmo prendere delle notizie sul *variante* su infinite altre pubblicazioni, potremmo, ad esempio, riferire quanto dice lo stesso Ing. Sacerdote in una Lettura fatta in seno all'A. E. I. - Atti, Vol. VI, pag. 622.

Ci limitiamo per brevità a quanto è detto sopra; l'analogia è già abbastanza evidente.

La trazione elettrica... di un edificio pesante tremila tonnellate.

L'Engineering News contiene interessanti notizie sulle operazioni che hanno avuto luogo a Detroit (Stati Uniti) per lo spostamento di un edificio a tre piani, già costruito completamente, occupante un'area di m. 29×18,30 e pesante all'incirca 3000 tonnellate. I lavori preparatori furono eseguiti senza interrompere minimamente i servizi svolgentisi nell'interno dell'edificio; essi consistettero nel tagliare i muri di fondazione ad un certo livello, disponendo al disotto un reticolato di forti travi metalliche, riposate a sua volta, con l'intermediario di rulli, su un vero e proprio «binario» (per quanto il prefisso «bi» sia in questo caso inesatto) costituito da un fascio di longherine parallele. Lo spostamento, che è stato di 140 metri, è stato ottenuto sotto la spinta di tre argani elettrici della potenza di circa 70 kW, agenti direttamente, in parallelo, sulle travate metalliche trasversali del reticolato.

Come c'insegnò la guerra...

Un opuscolo della Ditta Meldrums di Timperley (Inghilterra), dà alcuni esempi di utilizzazione dei rifiuti. In una fabbrica di biscotti di Liverpool la carta tolta col lavaggio dalle vecchie scatole è bruciata in apposito impianto riscaldando una caldaia Cornisch che produce vapore per riscaldamento. In una conceria del Lancashire il vapore è prodotto in un impianto che brucia 120 tonn. di avanzi di concia per settimana; nella stessa contea, un cantiere navale ha un impianto per bruciare 50 tonn. di rifiuti al giorno per riscaldare una caldaia marina di m. 227 di superficie riscaldante, che fornisce il vapore per i magli e le presse delle forge.

Canne di fucile e punte da trapano alla prova magnetica.

La prova magnetica delle punte da trapano. - (Scientific American Monthly). — È noto che il Bureau of Standards degli Stati Uniti di America ha realizzato durante la guerra un apparecchio mediante il quale è facile scoprire i difetti delle canne di acciaio per fucili e scartare così qualunque materiale imperfetto senza dover aspettare per scoprire i difetti che la lavorazione sia ultimata.

Uno studio analogo è stato recentemente iniziato, d'accordo fra il Bureau of Standards e la Società Americana per la prova dei materiali, per l'analisi magnetica delle punte da trapano, allo scopo di trovare quale relazione vi sia fra le proprietà meccaniche delle punte e i risultati della loro analisi magnetica. Scopo della ricerca è quello di realizzare un apparecchio di uso commerciale per una prova corrente delle punte da trapano che non richieda la loro inutilizzazione.

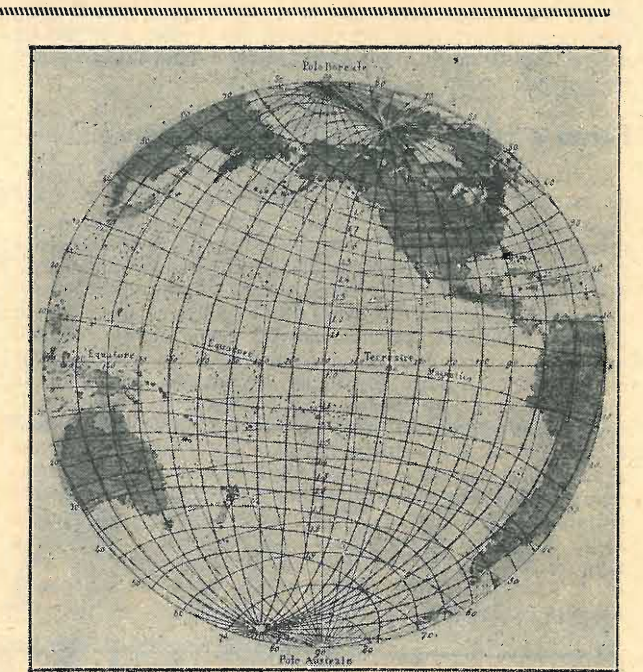
Il selenio ed il fumo.

(Scientific American). Una nuova applicazione del selenio è stata suggerita da L. Ancel e consiste nell'impiego della cellula di selenio come indicatore del fumo nei fumaioli. Si monta su un lato del fumaiolo una cellula di selenio e sul lato opposto si fissa una lampada. La quantità di luce che agisce sul selenio, e quindi la resistenza della cellula, dipenderà dalla densità del fumo nel fumaiolo, e quindi in base all'indicazione del galvanometro si potrà regolare la combustione. Naturalmente la cellula dovrà essere sistemata in modo che il suo coperchio di vetro possa essere facilmente pulito.

Un'altra applicazione della cellula di selenio suggerita da Ancel consiste nel controllo del processo dell'acido solforico per contatto in base al grado di trasparenza dei gas nel tubo di reazione.

Purificazione elettrolitica dell'oro e dell'argento.

Gli anodi di argento provenienti di una raffineria di piombo pesano circa kg. 2,8; i catodi sono costituiti da fogli di argento laminato di mm. 0,8 di spessore. L'elettrolito è una soluzione neutra di AgNO₃ contenente da 15 a 20 gr. di argento e da 30 a 40 gr. di rame per litro. La densità di corrente è di 4,36 ampère per dmq. Ciascun bagno elettrolitico contiene 5 catodi e 4 sacchi contenenti ciascuno quattro anodi. L'argento viene staccato continuamente dai catodi per mezzo di agitatori in legno; viene poi raccolto, lavato, essiccato e fuso. La fanghiglia d'oro si accumula nei sacchi dai quali si estrae, si tratta con acido solforico a 66° Baumé e si essicca; poi si tratta in un bagno elettrolitico in vasca di porcellana contenente 30 per cento di acido cloridrico e da 80 a 85 gr. d'oro per litro; la densità di corrente è di 16,46 ampère. I catodi sono costituiti da foglie d'oro. Il platino e il palladio si concentrano nel liquido, dal quale vengono poi separati.



LA TERRA È UN GRAN MAGNETE NATURALE con i suoi due poli magnetici situati presso i poli geografici.

Un ago magnetico sospeso per il suo centro di gravità non si dispone orizzontalmente e nè nella direzione matematicamente precisa dei poli geografici. Presenta cioè una certa declinazione ed una certa inclinazione. La prima sul meridiano magnetico, la seconda sull'orizzonte.

Le carte magnetiche servono a dare luogo per luogo il valore di queste due deviazioni, mediante linee isogone ed isocline che riuniscono tutti i punti che hanno rispettivamente la stessa inclinazione e la stessa declinazione. Queste linee non hanno molta stabilità.

Temperatura superiore a quella dell'arco elettrico.

Si ritiene generalmente che le più alte temperature raggiungibili in pratica siano quelle ottenute mediante l'arco elettrico.

Invece si possono ottenere facilmente temperature uguali e anche molto superiori a quelle dell'arco impiegando un grande specchio parabolico rivolto verso il sole; la concentrazione del calore nel suo fuoco è limitata soltanto dalle dimensioni dello specchio, dall'esattezza della sua superficie e dall'isolamento del corpo colpito dai raggi calorifici.

W. I. Platten riporta nel Scientific American un esperimento fatto nell'arsenale di Filadelfia con uno specchio pa-

rabolico di vetro di 150 cm. di diametro rivolto verso il sole: una sbarra di acciaio di 13 mm. tenuta nel fuoco si fusa in pochi secondi, e lo stesso risultato si ottiene con un lastra di amianto di 13 mm.

Ammettendo un'energia termica incidente di 13,5 kg.-calorie per metro quadrato e per minuto, e una riflessione dello specchio di 85 per cento, si avevano circa 1,3 kw. concentrati nel fuoco sopra un'area di circa 6 mmq., ossia una concentrazione di potenza almeno quattro volte maggiore rispetto a quella ottenuta col cratere di un arco di eguale potenza.

Non è impossibile che questo modo di ottenere alte temperature possa avere qualche applicazione sperimentale o industriale.

I vasi porosi delle pile Leclanché e la loro rigenerazione.

W. I. Thorowgood riferisce che sottoponendo al seguente trattamento i vasi porosi delle pile Leclanché divenute inservibili, questi possono essere daccapo e a lungo utilizzati. Una soluzione di una parte di acido cloridrico del commercio e 5 di acqua viene versata nella pila, sino a ricoprire l'orlo superiore del vaso poroso. Questo vi deve restare immerso per 24 ore, dopo di che la soluzione viene tolta e sostituita con acqua pure, che si lascerà agire per 48 ore, rinnovandola però dopo 24. Dopo di ciò il vaso è pronto ad essere riutilizzato. La soluzione acida è buona ancora per tre o quattro volte.

Forno a induzione ad alta frequenza.

La Pyro-electric Instrument Co. di Trenton, New Jersey, ha costruito un tipo di forno a induzione, per uso di laboratorio e per piccole applicazioni industriali, il quale si differenzia dai soliti forni a induzione perchè lavora coll'alta frequenza di 20.000 periodi, colla quale si può eliminare il nucleo di una batteria di condensatori. Come tensione primaria si impiegano 110, 220 o 440 V. a 60 periodi; essa è portata a 8000 volt per mezzo di un trasformatore e quindi impiegata per alimentare la batteria di condensatori. Mediante un interruttore si ottiene la corrente oscillante, la quale percorre una bobina che abbraccia il crogiuolo. Il rendimento tecnico del forno è di 50 a 60%. L'interruttore è costituito da due elettrodi di grafite che agiscono sopra una superficie di mercurio chiusa in una scatola di ferro e mantenuta pulita per mezzo di alcool. Si ottengono facilmente temperature di 1600° e si può fondere qualunque metallo senza introdurre impurità dovute a elettrodi di carbone, e tanto in atmosfera ossidante che riducente o anche nel vuoto. Il forno può anche funzionare per bagni di sali per la tempera degli acciai.

La saldatura elettrica negli scafi.

La Quasi Arc Co., che ha applicato il sistema di saldatura elettrica alla costruzione di un piroscavo varato tempo fa a Richborough, fornisce dei confronti tra quel sistema e quello a chiodatura. Col primo si sono fatti in più, per uomo e per giorno, nelle lamiere da 6,2 mm., m. 28,58 di orli superiori e m. 24,62 di teste, e, nelle lamiere da 7,8 mm. m. 15,09 di orli superiori e m. 19,13 di teste.

A causa di questo vantaggio, il costo totale della saldatura fu di L. 7566 (oro), di cui 1/5 per l'energia elettrica, 1/5 per i salari e 3/5 per gli elettrodi; mentre che, per altri scafi, la spesa corrispondente di foratura, chiodatura e calatafaggio ammontava a L. 9825,80, per nave. Attualmente la Quasi Arc sta costruendo interamente mediante la saldatura un piroscavo da cabotaggio, con motore ad olio, lungo m. 45,7 e largo m. 7, della portata di 500 tonn.

Dispositivo per la pulitura elettrica dell'esterno delle navi.

Come è noto, la vegetazione che cresce sulla carena delle navi produce per il grande aumento dell'attrito dell'acqua, una forte perdita di forza motrice con conseguente diminuzione di velocità. È quindi necessario ripulire la carena a brevi intervalli di tempo, e a tale scopo occorre immettere la nave in bacino con notevole spesa e perdita di tempo. Un dispositivo elettrico, recentemente studiato, permette di fare la pulizia della carena in breve tempo e senza che la nave debba andare in bacino. Esso è costituito da un galleggiante che porta un gruppo elettrogeno a benzina da 20 HP. e 3 elettromotori. I motori sono comandati da un unico quadro di distribuzione; di essi uno serve per azionare l'elica del galleggiante, e il secondo per muovere un braccio lungo circa 12 metri, al quale è fissato il terzo motore di tipo stagno. Quest'ultimo aziona con velocità abbastanza elevata la spazzola rotante di pulitura, la quale è costituita con setole rigide e o con filo di acciaio, ed è lunga circa 1,5 m. con un diametro di circa 30 cm. Esso mette inoltre in azione una elica la quale ha lo scopo di premere la spazzola contro carena della nave durante l'operazione della pulitura. Il dispositivo completo, compreso il galleggiante, pesa 11 tonnellate. Nelle prove fatte, una nave di 300 tonn. è stata liberata con questo dispositivo dalla vegetazione di 6 mesi in meno di sei ore.

I NOSTRI LETTORI avranno senza dubbio compreso che a pagina 270 del numero 17 di questa rubrica, le figure 3 e 4 portano le diciture posposte per errore.

Così è avvenuto per la « centrale automatica » e per « misura ed impera ».

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

XL. — Di che cosa è composto un carbone elettrico? Gradirei la ricetta completa e dettagliata.

XLI. — Come funzionano gli scambi automatici per linee tramviarie? Intendo parlare di quelli del tipo impiegato dall'Azienda di Milano.

XLII. — Quali sono gli studi relativi al neutro a terra. A quali difficoltà hanno impedito, almeno da noi, la sua diffusione?

XLIII. — Perché le lampade 1/2 Watt non sono costruite anche per candelaggi piccoli?

XLIV. — Desidero conoscere come potrei costruire (possibilmente senza formule) un Telegrafo o Fonografo magnetico

inventato dallo scienziato danese Poulsen; indicandomi se posso servirmi di microfono comune o speciale, come pure se posso servirmi di un telefono comune o di uno speciale. Unire possibilmente schizzo esplicativo con misure.

XLV. — Gradirei conoscere tutti i dati per la costruzione di un motore monofase, con le seguenti caratteristiche: Volti 130, 42 periodi HP 1/4 (un quarto) corrente alternata. Giri 2000.

Proprietà letteraria. Tutti i diritti riservati.

A

LA SCIENZA PER TUTTI

ELETTROTECNICA

Via Pasquirolo, 14

MILANO

LA CHIMICA INDUSTRIALE E APPLICATA

RIVISTA MENSILE DI TUTTE LE APPLICAZIONI DELLA CHIMICA

che si propone lo scopo di diffondere e vulgarizzare 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. 39.-

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

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

LA RADIO PER TUTTI

Rivista quindicinale di vulgarizzazione 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 vulgarizzazione 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. cumul. SCIENZA PER TUTTI, DOMANDE E RISPOSTE, RADIO PER TUTTI e CHIMICA INDISTR.

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.



Le più belle serate sono quelle passate nella dolce atmosfera della famiglia.....



« Grammofono » IV.
In quercia L. 625



« Grammofono » VI.
In mogano L. 875

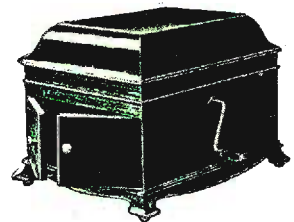
Nessun regalo riuscirà più gradito a tutta la vostra famiglia quanto un vero "GRAMMOFONO,, (originale). Esso porta in casa una ondata di vita nuova, fresca e gaia con l'incanto della sua musica.

Avere uno di questi strumenti significa avere tutti i più grandi artisti da TAMAGNO alla PATTI, da CARUSO a TITTA RUFFO, LUISA TETRAZZINI e cento altri ancora, quali ospiti in casa vostra pronti a deliziarvi con le loro migliori interpretazioni.



« Grammofono » VIII.
In quercia L. 1250

Cinquanta modelli di strumenti da L. 450 in più, a molla o elettrici. Oltre 5000 soggetti incisi di Opere, Danze, Canzoni, Musica, Sinfonie, ecc., in dischi da L. 15 in più, tutti a doppia faccia.



« Grammofono » IX.
In mogano L. 1800

Esigete sopra ogni strumento la celebre marca:

“La voce del padrone”

che ne garantisce la qualità, la perfezione tecnica e il superbo rendimento.

ESAMINATELI, ma soprattutto UDITELI!



SOCIETÀ NAZIONALE del "GRAMMOFONO"

MILANO - Galleria Vittorio Emanuele, 39 (Lato T. Grossi)

ROMA - Via del Tritone, 89

TORINO - Via Pietro Micca, 1

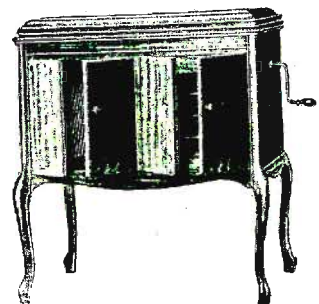


« Grammofono » 80
In quercia L. 2500
In mogano L. 2600

**GRATIS
CATALOGHI**



**GRATIS
CATALOGHI**



« Grammofono » 210
In mogano L. 2800