

Conto Corrente con la Posta.

LA SCIENZA PER TUTTI

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

ABBONAMENTO: Regno e Colonie: ANNO L. 35. SEMESTRE L. 18. TRIMESTRE L. 9. — Estero: ANNO Fr. 37,50. SEMESTRE Fr. 19. TRIMESTRE Fr. 10.



LA CAMERA FOTOGRAFICA VERTICALE ED I SUOI USI.

AI LETTORI

Presentiamo ai lettori un elenco degli articoli che abbiamo sul tavolo, pronti per la pubblicazione.

Altri articoli, trattanti i più vari argomenti, di aviazione, di radiotelegrafia, di meccanica, di elettricità, di fisica, di chimica, di agraria, ecc., ci sono stati annunciati dai nostri collaboratori, sempre attivi, sempre solerti nel dare alla Rivista il loro benevolo e apprezzato contributo.

Per l'insegnamento professionale, dopo il corso di lezioni sugli *Ingranaggi*, che sarà finito nel prossimo numero, abbiamo già pronto il corso redatto dall'ing. R. Leonardi sugli *Esercizi sulla resistenza dei materiali*, seguito e complemento a quello già pubblicato *Nozioni sulla resistenza dei materiali*, che tanto favore ha ottenuto da parte dei lettori.

Altri corsi sono in preparazione: *Chimica industriale* del dott. A. Angiolani; *Elettricità industriale* di Domenico Ravalico; *Applicazione dei motori a scoppio e dell'elettricità in agricoltura* del dott. A. Calzecchi-Onesti. L'ing. R. Leonardi sta preparando il seguito della serie degli articoli sulla costruzione dei ponti, iniziata lo scorso anno.

Saranno mantenute le vecchie rubriche: *Consulenza bibliografica*, *Scambio d'idee*, *Piccoli apparecchi e piccole invenzioni*, *Apparecchi facili a costruirsi*, *Domande e risposte*, *Grande e piccola industria*, *Invenzioni brevettate*, ecc.

Come si vede, la *Scienza per tutti* mantiene il suo carattere di rivista di vulgarizzazione e di praticità, pur non trascurando di accennare limitatamente a quei problemi della scienza che, per la loro elevatezza di concetto, appaiono, è vero, in certo qual modo, in contrasto con il programma e con l'indirizzo della rivista, ma servono, in realtà, se non altro, a dare ai volenterosi non provvisti di solida coltura, lo stimolo a maggiormente cimentarsi nella severa disciplina dello studio.

Comunque, poichè è nostro intendimento di dare alla Rivista — come già abbiamo altre volte detto — una forma e un contenuto sempre più corrispondenti al grado di coltura della maggior parte del pubblico che ci legge, preghiamo i lettori di essere costantemente in contatto intellettuale con noi, di manifestarci i loro desideri, di indicarci gli argomenti che desidererebbero fossero trattati nella rivista, e di muoverci, qualora lo credessero opportuno, appunti e critiche.

Quando una critica, sia pur severa, è mossa da un sentimento benevolo, è sempre bene accetta.

Noi diamo al nostro lavoro il fervore di una fede: non possiamo perciò che compiacerci del concorso dei volenterosi e dei buoni, sotto qualunque forma esso si manifesti.

* * *

UGO ANSELMI: *Metallurgia chimica: Il rame.*

Idem: *Un'industria poco nota: Il trattamento meccanico dei minerali.*

Idem: *Termini tecnici poco noti.*

FERNANDO BARBACINI: *Mezzo per evitare la rottura delle mole.*

Ing. O. BERTOJA: *Lo zucchero e la scienza.*

Idem: *Propulsioni marine.*

Idem: *L'industria siderurgica nell'Alta Slesia.*

Idem: *Glucosio o zucchero d'amido.*

Idem: *Le applicazioni dell'idrogeno all'agricoltura.*

Idem: *I forni metallurgici moderni.*

LUCIANO BONACOSSA: *Come si eseguono gli impianti di luca.*
- *Note pratiche.*

Dott. CARLO CELLI: *L'estrazione del sale dalle acque del mare.*

Ing. G. CHERCHIA: *La galvanostegia per diletanti.*

Idem: *Telefoni domestici. Costruzione ed impianti.*

Idem: *I motori elettrici.*

Idem: *Voltmetri, amperometri e wattmetri industriali.*

Idem: *I contatori elettrici.*

G. DE MARINIS: *Calcocianamide.*

Idem: *Estrazione dell'ammoniaca dalle acque di lavaggio del gas illuminante.*

UGO GUERRA: *La costruzione dei motori d'aviazione moderni.*

Ing. R. LEONARDI: *Le leve rotolanti.*

Idem: *La regolazione delle macchine motrici.*

Idem: *Cenni sullo sviluppo delle turbine idrauliche.*

Idem: *Considerazioni sul Calcolo delle Probabilità.*

Idem: *La meccanica tecnica e l'intuizione.*

Ing. ANTONIO MARINO: *La birra.*

Idem: *Le foreste in fiamme.*

Ing. M. N.: *Le misure elettriche.*

N. N.: *La Radiotelegrafia sugli aeroplani.*

N. N.: *I differenti sistemi di telegrafia rapida.*

N. N.: *L'elettricità atmosferica e la sua utilizzazione.*

Ivo RANZI: *Le singolari proprietà elettriche del bismuto.*

DOMENICO RAVALICO: *La tecnica del freddo.*

Idem: *Nel regno dell'invisibile.*

Idem: *Macchine termiche: Motori a scoppio per automobilismo ed aviazione.*

ALDO MANUZIO REPETTO: *Una nuova macchina di Edison per ricerche sull'esistenza?*

Idem: *L'amido.*

Idem: *La radiografia istantanea.*

Dott. ROMOLO ROMANELLI: *Terrazza di posa per diletanti fotografici.*

DOMENICO ROMOLI-VENTURI: *Le correnti elettriche alternate in teoria e in pratica.*

MARIO SANTANGELI: *Che cos'è l'ondometro?*

Dott. GIULIO TOCCO: *L'industria dell'azoto atmosferico.*

RENZO VAGLIO: *Aria atmosferica.*

Idem: *Fabbricazione dell'acido nitrico.*

ENRICO VILLA: *Raddrizzatore a mercurio per grandi potenziali.*

Dott. A. ANGIOLANI: *Le moderne idee sulla chimica.*

Prof. A. ARCANGELI: *Di alcuni animali perforatori.*

Dott. EDGARDO BALBI: *La costituzione chimica e la struttura morfologica degli organismi.*

Idem: *L'individualità dell'organismo e la sua struttura chimica.*

ISIDORO BARONI: *La scomparsa dell'anello di Saturno.*

RAFFAELE BATTAGLIA: *Il culto delle acque nei tempi preistorici.*

Dott. MARIA GIUSEPPINA BERTELOTTI: *L'acqua nei fenomeni biologici.*

A. e P. CANEVARI: *Rapido sguardo alla storia dell'astronomia sino a Laplace.*

Dott. ANNA CANEVARI-CRESPI: *Problemi geometrici con dati inaccessibili.*

Dott. B. CEVA: *Bertrando Russel e le sue dottrine.*

Dott. NICOLA CHECCHIA: *Lamarek.*

Dott. AMALIA COPPA: *Le relazioni fra l'organismo e l'ambiente.*
— *Il dominio sotterraneo.*

EODARDO CREMA: *La radiazione solare e l'origine delle comete.*

Idem: *Proposta di un nuovo procedimento per la misurazione delle distanze astronomiche.*

Idem: *A proposito dell'Aurora Boreale del 22 marzo 1920.*

ALFREDO ECCETTUATO: *Curiosità matematiche: dal Triangolo di Tartaglia alle potenze del numero 11.*

FRANCESCO GAJ: *Pressione dell'acqua potabile.*

VITTORIO GUADAGNO: *A che è dovuto il calore degli astri? — I lavori e le nuove teorie del Prof. A. Majorana.*

Cap. P. G. JANSEN: *Come si determina la latitudine in mare.*

P. LANZAVECCHIA: *Considerazioni sul carattere della geometria.*

Idem: *Definizioni e leggi nello studio dei fenomeni fisici.*

Prof. L. F.: *La minaccia dei conigli in Australia.*

Idem: *Una civiltà che si trasforma. — Il carattere agricolo della Cina che tramonta.*

Idem: *La legge biologica di sostanza originaria.*

Idem: *Lo struzzo in Africa, in Asia, in Europa.*

Idem: *Il rame elemento di civiltà tra i popoli iberici.*

Idem: *La leggenda del suicidio degli animali e lo scorpione.*

Idem: *La nascita dell'arte nell'età del renne.*

Idem: *Un problema storico ed etnografico: Fondata delle migrazioni barbariche nell'impero romano e la grande muraglia della Cina.*

FERRUCCIO NEGRI DI MONTENEGRO: *Le macchie del sole.*

Dott. P. C. MONTE: *La lingua universale.*

Dott. ANTONIO REALE: *Scienza e Sciepsi.*

Principe TROUBETZKOY: *La biografia di Saturno.*

Con l'animo profondamente addolorato comunichiamo ai lettori la notizia, pervenutaci mentre la rivista era già pronta per andare in macchina, della morte del

Prof. GIACOMO LO FORTE

Parleremo dell'illustre scomparso nel prossimo numero.

INDIRIZZI COMMERCIALI E INDUSTRIALI

Molti lettori si rivolgono a noi per chiedere indirizzi di ditte commerciali, fabbriche, ecc., per acquisti o per offerte di prodotti. Non sempre ci troviamo in grado di rispondere a queste domande, che hanno interesse personale e che, pertanto, non possono essere pubblicate nella rubrica Domande e risposte, la quale deve mantenere, per quanto è possibile, il suo carattere di utilità e di coltura generale.

Inoltre, questo genere di domande ci crea imbarazzi per il fatto che, indicando un indirizzo invece di un altro, potremmo infondere in altrui il sospetto che si abbia preferenze non disinteressate.

È stata pertanto istituita questa nuova rubrica nella quale tutti possono richiedere indirizzi di ditte o di fabbriche o qualsiasi altra indicazione d'indole commerciale. Essendo la Scienza per Tutti molto diffusa tra industriali e commercianti, questi saranno interessati a rispondere direttamente ai richiedenti o per mezzo di questa stessa rubrica.

Prezzo di pubblicazione: L. 0,10 per parola, con un minimo di L. 1,—. Tassa governativa in più di L. 0,10 per avviso.

« Indirizzi commerciali ed industriali di qualsiasi arte o professione e per qualsiasi città italiana e del mondo trovansi presso

ETHELPIENIO MAZZA — Via Alavolini, 22 — Fano (Marche).

Un Laboratorio-Scuola di Radiotrasmissioni a Milano

Il corso libero di radiotrasmissioni tenutosi lo scorso anno presso il R. Istituto « Carlo Cattaneo » trasformato in Laboratorio-Scuola si propone di creare, sia per le amministrazioni statali, sia per l'industria, il personale radiotecnico atto ad installare ed esercire stazioni radiotelegrafiche, radiotelefoniche e radiomeccaniche fisse e mobili. Il Laboratorio-Scuola eseguirà pure collaudi di apparecchi e di materiale radiotecnico in genere.

I Ministeri, gli Enti Locali e soprattutto gli industriali milanesi hanno fornito i mezzi per i primi impianti.

I corsi nel corrente anno scolastico, saranno due. Essi sono stati iniziati il 20 gennaio. Tanto al primo corso (particolarmente indicato per gli studenti delle scuole medie e professionali) quanto al secondo (particolarmente indicato per gli studenti delle scuole superiori) saranno ammessi tutti coloro che dimostreranno di possedere le cognizioni sufficienti a trarre dei corsi reali profitto.

Gli insegnamenti teorici d'amenicali comprendono l'elettrotecnica, la radiotecnica e le radiotrasmissioni. Essi saranno completati dalle esercitazioni pratiche serali.

Agli ex combattenti (in numero limitato) saranno concesse particolari facilitazioni. Per gli altri s'inviterà rivolgersi alla segreteria della Scuola, in Via Cappuccio N. 2, Milano.

INGRANDIMENTO FOTOGRAFICO



Inalterabile al Platino completo con cornice ovale dorata (oppure in tinta noce o bronzo). Si ricava da qualunque fotografia che si restituisce intatta, anche da un gruppo. — Lavorazione artistica. — Rassomiglianza perfetta. — Si accetta di ritorno se non fosse di piena soddisfazione.

Formato del quadro cm. 45 x 55. Spedizione in tutto il mondo, completo, per pacco postale. Pagamento contro assegno, oltre il porto; per l'Estero inviare anticipato. Desiderando un formato più grande e cioè cm. 57 x 68 il prezzo sarà di L. 114.—. Indirizzare commissioni:

Premiato Stabilimento Fototecnico

Lire 65,-

DOTTI & BERNINI

completo con cornice e vetro. MILANO - Via Carlo Farini, 35 S

GRATIS si spedisce catalogo generale illustrato dietro invio di semplice carta da visita.

Casa

fondata

nel

1894



Casa

fondata

nel

1894

Al 30 Giugno 1920: 780 Impianti completi Lavanderie
::: 10148 Famiglie in Italia ed all' Estero :::

RIVISTA DI BIOLOGIA

... PUBBLICAZIONE BIMESTRALE ...
diretta dai Proff. G. BRUNELLI e O. POLIMANTI

... edita dal Dott. G. BARDI ...
TIPOGRAFIA DEL SENATO - ROMA

Sono pubblicati:

Il volume I (1919) di pagine 752, con numerose figure e tavole in nero e a colori.

Le poche copie disponibili si vendono al prezzo originario di L. 45 (compresa la spedizione raccomandata).

I fascicoli I, II, III IV, del volume II (1920).
Abbonamento all'intero volume, con spedizione raccomandata, L. 45.

Elenco delle materie trattate nella Rivista:

Biologia generale e genetica, citologia e protistologia. — Morfologia e fisiologia comparate delle piante e degli animali. — Applicazioni pratiche della botanica (scienza forestale, patologia vegetale, ecc.) e della zoologia (idrobiologia e pesca, entomologia agraria, parassitologia, zootecnia, ecc.). — Patologia sperimentale e comparata, eugenica, igiene sociale. — Psichiatria e psicologia. — Storia e metodologia delle scienze biologiche. — Movimento scientifico internazionale.

INSEGNAMENTO PROFESSIONALE

RENATO MARCHI

GLI INGRANAGGI

LEZIONE V.

Nozioni pratiche.

La Ditta Pomini in seguito alla sua lunga pratica ed esperienza, consiglia che per definire con qualche rigore le dimensioni di un ingranaggio occorre tener conto dei seguenti importantissimi fatti:

1.° I fianchi delle dentature sono sollecitati per compressione, dal momento che i denti di una ruota premono contro quelli dell'altra.

Le sollecitazioni che han luogo dipendono dalla intensità dello sforzo trasmesso, dalla curvatura delle superfici che vengono a contatto, dalla elasticità del materiale che costituisce le dentature.

2.° La superficie di due denti che ingranano tra di loro, strisciano l'una con l'altra. La intensità dello strisciamento dipende dal numero dei giri delle ruote, dal loro diametro, dal numero dei denti, dalla forma del profilo.

3.° Per le azioni di compressione e di strisciamento, le dentature si scaldano e si consumano, causando un certo gioco tra i fianchi dei denti e perdendo la loro proprietà caratteristica, cioè quella di essere coniugate tra loro.

La normale d'appoggio non passerà adunque più per un punto fisso nella retta dei centri, bensì la intercederà in punti diversi, e il rapporto tra le velocità angolari delle ruote varierà continuamente di grandezza (le ruote accelereranno e ritarderanno la loro marcia periodicamente a ogni imbocco).

Quando per il consumo dei denti, la lunghezza dell'arco di ingranamento diminuisce, accade che in un punto dell'imbocco, il contatto tra i denti non è più così intimo come si converrebbe alla grandezza dello sforzo che deve essere trasmesso. In questo punto il logoramento procede sempre più rapidamente, il gioco si amplia e, o per le variazioni del rapporto tra le velocità angolari, o per quelle della intensità di

Le ruote di ghisa o di acciaio fuso a denti dritti, di grandi dimensioni, possono avere i denti greggi, cioè come vengono fuori dalla fusione, ma è sempre consigliabile siano piallati allo scopo di ottenere una maggiore perfezione di profilo e quindi un miglior funzionamento; le ruote di ferro, di legno, di cuoio e di catta hanno necessariamente sempre i denti fresati.

Quando le ruote hanno pochissimi denti e debbono trasmettere grandi sforzi si rinforzano munendo le ruote di due bordi laterali.

Rendimento o effetto utile.

Per conoscere il rendimento di una coppia d'ingranaggi, occorre tener conto del coefficiente di attrito, della pressione eser-

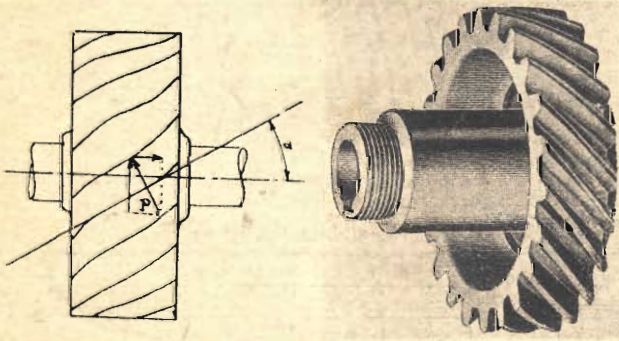


Fig. 17.

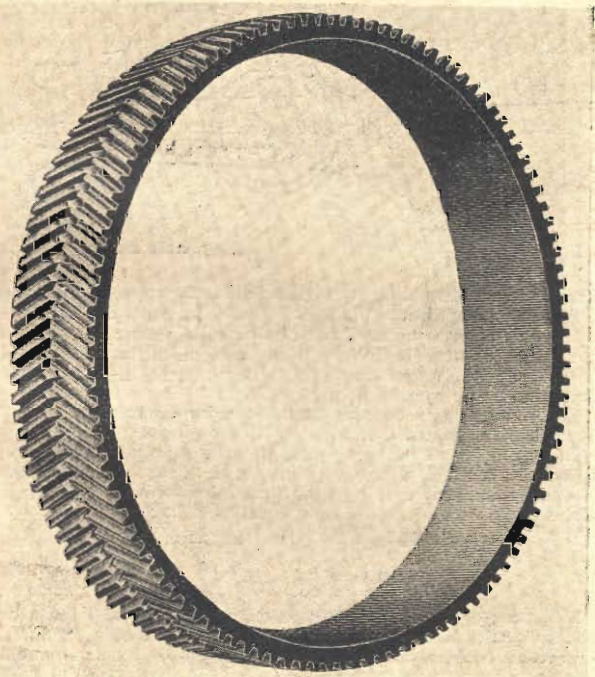


Fig. 18.

carico, o per la scarsità dell'arco dell'imbocco, o per l'una e l'altra insieme, le ruote si urtano, si battono a vicenda. Queste trepidazioni o battimenti (che possono osservarsi anche in ruote nitroci) possono con l'andar del tempo, essere seguite da rotture di denti e della corona.

Materiali adoperati nell'ingranagg. per le diverse velocità.

Il Pomini consiglia:

Ghisa su ghisa per $V \approx 5 \div 6$ m al r°.

Pignone di cuoio e ruota di ghisa per $V \approx 15$ m al r°.

Si preferisca il pignone di cuoio per tutti i casi in cui V superi i 3 o 4 metri, a velocità più basse le ruote in cuoio non hanno praticamente alcun vantaggio su quelle di metallo.

Ingranaggi con dentature in ghisa — legno per $V \approx 15 \div 18$ m al r°.

Ruote elicoidali doppie (fisca di pesce) per $V \approx 25 \div 28$ m al r°.

Ruote cilindriche a denti dritti.

Le ruote cilindriche a denti dritti sono le più usate data la loro facile lavorazione; presentano però alcuni inconvenienti che hanno indotto a costruire ruote elicoidali o a fisca di pesce come ora vedremo.

citata sui denti e della durata d'ingranamento; cioè chiamando f il coefficiente di attrito, che si può ritenere senza errore $f=0,1$ per denti greggi e $0,3$ per denti lavorati, la pressione esercitata sui denti, abbiamo visto che si scompone in due, una utile, l'altra che si risolve in pressione sui cuscinetti, e durante l'ingranamento si è visto a pagina 35 che i fianchi dei denti strisciano tra loro di $(OE' \cdot OZ) + (OE \cdot OZ')$ si potrebbe scrivere

$$\text{lavoro utile } L_u = P(NOD) \text{ fig. 8}$$

$$\text{lavoro passivo } L_p = fP(OE' \cdot OZ) + (OE \cdot OZ')$$

e il rapporto di questi due lavori sarà:

$$\phi = \frac{L_u}{L_u + L_p}$$

e il coefficiente di rendimento:

$$\eta = \frac{L_u}{L_u + L_p} = \frac{1}{1 + \phi}$$

Praticamente però non si fa un calcolo si lungo per avere il rendimento e lo si calcola con eccesso di perdita nel seguente modo:

Per una coppia d'ingranaggi

$$n = \frac{1}{1.12}$$

per due coppie

$$n = \frac{1}{1.12^2}$$

per tre coppie

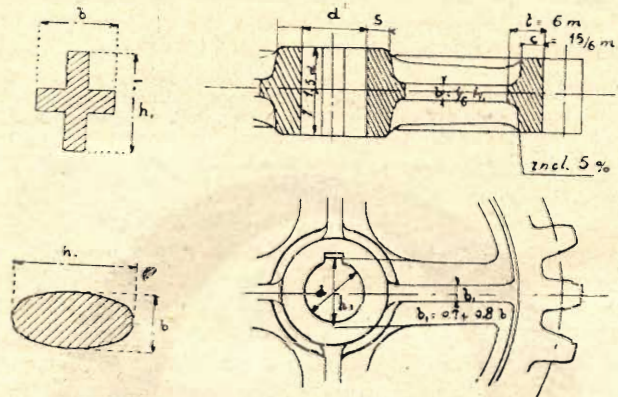
$$n = \frac{1}{1.13^3}$$

e così di seguito.

Ruote elicoidali e a lisca di pesce.

Si è detto che l'attrito è proporzionale all'arco di azione e cioè alla durata d'ingranamento, si è pure detto che l'arco d'azione bisogna sia maggiore del passo perchè la trasmissione avvenga in buone condizioni, ossia perchè due denti siano sempre a contatto; ora per diminuire l'arco di azione senza diminuire il passo, si sostituisce, nelle ruote cilindriche, il dente elicoidale a quello dritto nel qual caso l'arco d'azione viene grandemente diminuito e teoricamente annullato poiché

$$s = \frac{1}{3} d \cdot 5$$



Figg. 19 e 20.

Figg. 21 e 22.

due denti della stessa ruota trovansi sempre a contatto con due denti della ruota compagna presso la linea dei centri.

In questo caso anche l'attrito dovrebbe essere zero. L'asse del dente assume la forma di un'elica cilindrica che ha per base la circonferenza primitiva, e forma, con il piano medio della ruota, un angolo α (fig. 17).

Delle due ruote che ingranano tra loro, una deve avere i denti a elica destra e l'altra ad elica sinistra.

In queste ruote vi sono due passi e due moduli, ossia il passo e il modulo circolare p m che si misurano sulla circonferenza primitiva, e il passo, il modulo normale p_n m_n , misurati nella direzione normale al dente si ha:

$$p_n = p \text{ sen } \alpha \quad m_n = m \text{ sen } \alpha$$

$$D = \frac{p_n \cdot z}{\pi \cos \alpha} = \frac{p \cdot z}{\pi}$$

Nelle ruote elicoidali, il dente offre maggiore resistenza che non in quelle a denti dritti, però in esse lo sforzo P , fig. 17, che viene trasmesso normalmente al dente, si decompone in due forze, una utile, cioè diretta verso lo direzione del movimento, e l'altra parallela all'asse della ruota, che si trasmette premendo sui cuscinetti e che chiamasi spinta assiale, detta forza va perduta o rende necessaria l'applicazione di una vespinta.

Per rendere più piccola possibile la spinta assiale, l'angolo d'inclinazione α non si fa mai superare i 20°.

Si può pure eliminare l'inconveniente della spinta assiale, unendo rigidamente due ruote elicoidali uguali e con inclinazione opposta, in modo da formare una ruota a spina di pesce o a freccia, o a chevrons come quella rappresentata nella figura 18.

Nelle ruote così formate, le forze assiali verranno annullate poiché avranno una risultante nel senso del movimento e nessuno sforzo va quindi perduto.

Le ruote a lisca di pesce sono assai adoperate presentando molta resistenza, potendo con esse raggiungere velocità angolari e periferiche altissime, anche 30.000 giri al minuto e ottenendo da esse un rendimento del 90% e anche del 98 come dice di ottenere con le sue ruote a chevrons la ditta Pachini.

L'angolo d'inclinazione dell'elica del dente è per le ruote a chevrons del Pachini di 23°, cioè 134° al vertice; il Colombo dice: per dentature elicoidali doppie, angolo al vertice 110° nel qual caso il passo sulla periferia primitiva è 1,22, il passo normale.

Le ruote a spina di pesce con denti fessati si ottengono unendo rigidamente tra loro due ruote elicoidali per mezzo di bulloni ed altro; si possono ottenere d'un sol pezzo ma allora i denti rimangono greggi di fusione e in tal caso il movimento non avviene troppo silenzioso né regolare a causa della sca-

brosità dei denti; per ottenere ruote a lisca di pesce di un sol pezzo con denti fessati, il Pachini costruisce le ruote a chevrons con denti sfalsati come si vede dalla fig. 18.

Si possono pure costruire ruote elicoidali ad assi ortogonali, esse hanno i denti inclinati di 45° ed il senso d'inclinazione delle ruote che ingranano è lo stesso, vale a dire le spirali devono essere entrambe destre o sinistre. Il passo sulla circonferenza primitiva è 1,414 il passo normale.

Queste ruote s'impiegano solo in casi eccezionali, come quando vogliansi una sicura continuità di moto, cioè negli organi di distribuzione dei motori a gas, per regolatori, ecc., mai però per trasmettere un vero lavoro meccanico, sia perchè l'esecuzione è costosa, sia perchè i denti, a causa (del forte angolo formato dagli assi), strisciano fortemente gli uni sugli altri logorandosi rapidamente.

Queste ruote possono avere un angolo d'inclinazione del dente, diverso l'una dall'altra, in questo caso la ruota con il minor numero dei denti li porterà inclinati di 63° 25' (conduttrice) e la ruota col numero più grande, li avrà inclinati di 26° 35' (condotta); esse avranno ugual diametro e velocità diverse cioè con rapporto come 1 sta a 2.

Il passo sulla circonferenza primitiva per le ruote a 26° 35' è 1,115 del passo normale, e quello per le ruote a 63° 25' è 3,223 del passo normale.

Costruzione di ruote dentate.

Per stabilire il numero delle razze i si fa:

$$i = \frac{1}{3} \sqrt{z} \sqrt{m}$$

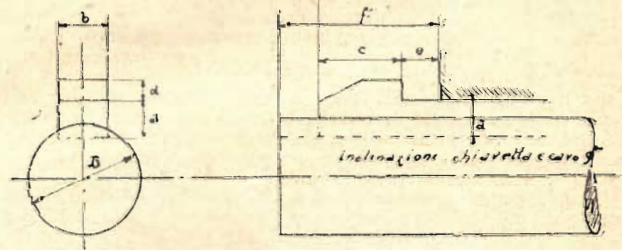


Fig. 23.

Supponendo che lavorino 1/3 di tutte le razze per trasmettere la forza periferica e che le razze siano caricate come i denti, cioè per la ghisa a 294 kg. per cm² si ha (figg. 19 e 20):

$$h_1 = 1,55 i \sqrt{\frac{z}{i}} = 1,24 m \sqrt{\frac{z}{i}}$$

$$b = 1,6 h_1$$

$$h_1 = 1,11 \times i \sqrt{\frac{z}{i}} = 3,28 m \sqrt{\frac{z}{i}}$$

$$b = 0,5 h_1$$

l'altezza h_1 s'intende sull'asse della ruota, le altre dimensioni vedansi dalle figure 21 e 22.

Massimo numero dei denti per

m	Ruote piene	Ruote con				
		4 razze	5, razze	6 razze	7 razze	8 razze
3	47	83	139	187	—	—
4	49	74	112	162	—	—
5	36	64	109	145	197	—
6	33	59	92	132	189	—
7	31	54	85	122	166	—
8	29	51	80	115	156	—
9	27	48	75	108	147	192
10	26	45	71	102	140	182
11	24	43	68	98	133	174
12	23	41	65	94	128	166
13	22	40	62	90	123	160
14	22	38	60	87	118	154
15	21	37	58	84	114	149
16	20	36	56	81	110	144
18	19	34	53	77	104	136
20	18	32	50	73	99	129

Proporzioni nelle chiaveletta (fig. 23).

$$a = 0,1 D + 4$$

$$b = 0,2 D + 4 \quad \Phi \ 1/50 \div 1/100 \text{ per collegamenti fissi}$$

$$c = 0,12 D + 8$$

$$d = 0,05 D + 4 \quad \Phi \ 1/12 \div 1/24 \text{ per collegamenti che richiedono}$$

$$e = 0,07 D + 3 \quad \text{di essere continuamente smontati}$$

$$f = 1 1/2 b$$

Quando si vogliono mettere due chiaveletta, nel qual caso si mettono a 120° si fa $b = 0/10$ di b e $a = 0/20$ di a se ne mettono 3 allora $b = 8/10$ di b e $a = 8/10$ di a .

(Continua.)

RENATO MARCHI.

Il problema dell'elasticità dei motori a scoppio

Il motore a scoppio è una macchina termica a combustione interna, nella quale il lavoro è prodotto dalla combustione sotto forma di scoppio, di una miscela di combustibile e di ossigeno od aria, della quale se ne introduce un dato peso nel cilindro mediante aspirazione operata dallo stantuffo — motore a quattro tempi — o perchè spinta nel cilindro da apposita pompa — motore a due tempi.

Nell'un caso o nell'altro, restando fisse le caratteristiche del motore, il lavoro disponibile è dato dal peso della miscela introdotta in ogni ciclo, peso che dipende direttamente dal valore della cilindrata del motore o della pompa, se la miscela è aspirata alla pressione atmosferica.

Ne consegue dunque che la quantità di miscela è massima alla completa cilindrata, e sotto il miglior rendimento volumetrico; essa non può essere superata, per cui, date le migliori proporzioni di combustibile e di comburente, non può accrescersi la forza sviluppata dall'esplosione oltre la massima stabilità. Non è possibile quindi, in un motore a scoppio, ottenere dei supplementi di lavoro come si può in una macchina a vapore, aumentando la durata dell'ammissione: tale motore ha quindi il difetto di non poter sviluppare potenze superiori a quella stabilità.

Tale difetto si denomina *difetto di elasticità*, e non è possibile eliminarlo, nè attenuarlo senza cambiare qualche caratteristica del motore, ossia senza alterare la sua semplicità. La mancanza di elasticità è propria a tutti i motori a combustione interna, sieno essi a scoppio od a combustione graduale, e specialmente dei motori a quattro tempi.

Quindi, nei casi ove la coppia resistente sia assai variabile, occorre progettare il motore per la potenza massima che si può richiedere, lasciandolo marciare normalmente a carico ridotto, condizione che abbassa notevolmente il suo rendimento. Questo fatto per cui a carico normale si avrebbe un consumo di combustibile molto superiore a quello che si otterrebbe facendo marciare normalmente il motore a carico massimo, naturalmente per ogni HP. sviluppato, limita gli usi del motore a combustione rendendolo inadatto p. es. al servizio dei laminatoi, dove si richiedono grandi variazioni di potenza e rendendolo poco economico in altri casi. Per questi è più adatta la macchina a vapore che può sopportare sovraccarichi abbastanza notevoli.

Infatti una motrice a vapore di 10 HP., può rendere senza inconvenienti 14 HP., poichè la sua potenza massima è all'incirca superiore del 40% alla potenza normale; in queste condizioni il suo rendimento necessariamente muta, ma di poco. Al contrario, ad un motore a scoppio di 10 HP., non si può chiedere nessun supplemento di potenza: se si vuole che esso possa concorrere con la motrice a vapore sumentionata, bisognerà costruirlo per 14 HP., e fagliene rendere normalmente 10. Si può così dire che il motore è di 10 cavalli, ma che presenta il vantaggio di poterne produrre 14: si dice cioè che esso ha una potenza di riserva del 40%.

Tale sistema è naturalmente artificioso, ma dipende dal fatto che affinché un motore a scoppio possa gareggiare in dati usi con una motrice a vapore, ed essere sostituito a questo, occorre che la potenza massima di esso, sia uguale ad 1,4 la potenza normale della macchina a vapore corrispondente.

Il cambio di velocità negli automobili, è conseguenza diretta della mancanza di elasticità dei motori a scoppio. Infatti per tutti gli autoveicoli, la coppia resistente non è sempre costante, ma varia secondo la condizione della strada: aumenta cioè nelle salite e diventa piccola nelle discese, e ciò per velocità costante del veicolo. Diminuendo questa, si può mantenere la resistenza entro i limiti consentiti dalla potenza del motore, ma se questo è collegato rigidamente con le ruote dell'automobile, diminuisce contemporaneamente anche la sua velocità e quindi la sua potenza, e ciò può portare all'impossibilità di superare la salita.

In questo caso, non essendo possibile di aumentare in altro modo la potenza del motore, bisogna aumentare il numero di giri, mentre contemporaneamente conviene diminuire la velocità del veicolo: ciò si può conseguire soltanto con una trasmissione a rapporto variabile tra la potenza e la resistenza. Generalmente la variabilità del rapporto si ottiene mediante diverso accoppiamento di ruote dentate: considerando inserita nella trasmissione, durante una salita, una sola coppia di ruote dentate di differente diametro, la ruota più piccola sarà collegata al motore e quella più grande alle ruote, per cui, se n è il rapporto di trasmissione, queste ultime gireranno con una velocità n volte più piccola di quella del motore. Al contrario, quando la resistenza diminuisce, per es. in piano, si disinserirà la coppia di ruote dentate, e si collegherà al motore direttamente con le ruote, ottenendosi così il massimo rendimento della trasmissione.

Quando la potenza in gitoco è notevole, per es. come verrebbe richiesta negli autoveicoli marcianti su rotaie, è assai difficile, per ragioni costruttive, adottare la trasmissione variabile tra il motore e le ruote, e poichè questa non si può

evitare per la mancanza di elasticità del primo, l'uso dei motori a scoppio nella locomozione su rotaia è assai raro.

Rendere elastico un motore, significa poter aumentare in dati istanti la sua potenza specifica, essendo questa il rapporto tra la potenza sviluppata ed il peso della macchina, e ciò senza preoccuparsi della sua velocità, che può diminuire o rimanere costante. Infatti la potenza specifica di un motore può elevarsi aumentando il numero dei giri, ma ciò implica l'uso del cambio di velocità perchè aumenta anche il numero di giri della resistenza e quindi questa proporzionalmente.

Occorre dunque scartare questa che non è una vera soluzione del problema dell'elasticità, ed accettare invece quelle che rendono l'aumento di potenza indipendente dalla velocità del motore. Qui sta la grande importanza del problema, perchè in un motore normale la potenza diminuisce proporzionalmente alla sua velocità, per cui ad un numero di giri basso, si può giungere ad ottenere potenze trascurabili. Ciò vale esattamente per il motore a quattro tempi, perchè sotto tale rapporto, il motore a due tempi si trova in condizioni migliori. Infatti esso può rendere una potenza costante mentre la sua velocità varia entro limiti assai estesi: ciò dipende dal fatto che la durata della fase d'ammissione è assai breve, ed è tanto più breve quanto maggiore è il numero dei giri, il che porta ad un cattivo riempimento del cilindro di miscela fresca alle alte velocità. Invece, a misura che questa diminuisce, il riempimento diventa sempre più completo per cui aumenta a forza delle esplosioni: questo fatto compensa in tutto od in parte la diminuzione di potenza dovuta all'abbassamento del numero dei giri e quindi questa rimane sensibilmente costante.

Al contrario in un motore a quattro tempi, a causa della grande durata della fase d'ammissione, la cilindrata rimane quasi la stessa per qualunque velocità del motore: solo alle alte velocità essa diminuisce leggermente.

Bisogna adesso notare che industrialmente è conveniente ottenere l'elasticità, conservando sempre un buon rendimento a tutte le andature del motore: se questo si rende elastico, ma si diminuisce di molto il suo rendimento quando gli si fanno produrre potenze superiori alla normale, è evidente che in questo caso è più proficuo lasciare il motore inalterato, e ricorrere all'uso di un cambio di velocità, il cui rendimento è abbastanza buono. Inoltre l'elasticità è richiesta specialmente nei motori adibiti alla locomozione: ora questi hanno in generale una potenza specifica abbastanza elevata, e poichè in questo caso un peso considerevole sarebbe nocivo, occorre che un motore elastico, nella sua marcia normale, conservi una potenza specifica soddisfacente. Queste due condizioni limitano evidentemente il numero delle soluzioni del problema dell'elasticità e lo rendono abbastanza difficile. Esse però non sono sempre richieste: in alcuni casi, come per es. nella navigazione, il supplemento di potenza è necessario per un tempo breve, ossia quando si procede a marcia forzata, ed in tale condizione essendo sinora impossibile usare un cambio di velocità, si può passar sopra ad un rendimento non molto elevato, pur di poter disporre di un motore elastico e perchè il rendimento nella marcia normale sia soddisfacente.

È interessante ora studiare se esiste la possibilità di ottenere un motore elastico, ed in quanti modi questa possibilità può essere realizzata. Si vede anzitutto che tutti quei mezzi capaci di aumentare la potenza specifica di un motore, e suscettibili di essere variati nei loro effetti, possono rappresentare altrettante soluzioni del problema dell'elasticità, purchè convenientemente adoperati ed applicati. Inoltre ricordando quanto si è detto innanzi, il problema che ci interessa si può porre anche sotto questa forma: *si deve poter introdurre nel ciclo di un motore a combustione interna ed in dati istanti, una quantità di combustibile e di comburente, maggiore della cilindrata del motore.* Infatti come si è detto, aumentando il peso della miscela che brucia in ogni ciclo, si viene ad aumentare il numero delle calorie disponibili nella combustione, e quindi la potenza del motore.

In base a ciò, il primo motore elastico costruito è quello di Sergeant.

Preoccupato dal fatto che in un motore ordinario la fase di espansione non è completa, in una motrice a quattro tempi Sergeant opera l'aspirazione della miscela soltanto per $\frac{1}{2}$ od $\frac{1}{3}$ della corsa d'aspirazione, anticipando la chiusura della valvola relativa. In tal modo, in ogni ciclo non brucia la quantità di miscela corrispondente alla completa cilindrata, ma una quantità minore: variando detta quantità, si ottiene una certa elasticità del motore impossibile a realizzarsi in un motore ordinario. Evidentemente però, dal lato del problema che ci interessa, questa soluzione non è ideale perchè fa fornire ad un motore in marcia normale, una potenza inferiore a quella della quale è capace, anche se il suo rendimento viene altrettanto migliorato.

Conviene perciò studiare quei mezzi con i quali il lavoro motore può essere aumentato oltre il massimo permesso dalla

cilindrata del motore. Vediamo anzitutto che la potenza fornita dipende dalla natura del combustibile e del comburente, dal valore della compressione preventiva, dalla pressione d'aspirazione della miscela, dalla corsa del pistone, e da altre cause più o meno adatte come soluzioni del problema dell'elasticità. Accoppiando fra loro due o più di questi mezzi capaci di aumentare il lavoro motore, ed operando convenientemente, si potrà forse giungere a rendere elastico il motore a combustione: è quindi opportuno analizzare separatamente questi mezzi, studiare i sistemi proposti per metterli in pratica, vedere se e quali conseguenze apportino al funzionamento dei motori, e verificare se possono considerarsi come soluzioni del problema in questione.

a) Influenza della natura del combustibile e del comburente sulla potenza sviluppata.

Data la quantità di miscela destinata alla combustione in ogni ciclo di un motore, è evidente che la potenza sviluppata da questo dipende dal potere calorifico del combustibile contenuto in detta miscela, quando il rendimento termico del motore resta costante. È opportuno però notare che questa condizione non si verifica se si fa funzionare il motore con combustibili diversi: per es. il rendimento termico del motore, quando in questo brucia benzina, è diverso, sebbene per poco, dal rendimento termico che si ottiene adoperando benzolo. Ciò deriva dal fatto che la quantità di aria necessaria alla combustione di un dato peso di combustibile, varia secondo la qualità di questo: varia anche la rapidità dell'accensione e della combustione e quindi la perdita di calore per le pareti. La varia quantità di comburente richiesta da combustibili diversi, fa sì, inoltre, che si si vuole far funzionare il motore con un combustibile di potere calorifico maggiore di un altro, per ottenere una potenza maggiore, non se ne può introdurre nel cilindro un peso eguale a quello del combustibile primitivo, poichè esso dipende dalla quantità di comburente che si può introdurre nel cilindro stesso, e che è generalmente diversa.

Per questo fatto si osserva che qualunque sia la qualità del combustibile adoperato per la marcia di un motore, la potenza di questo rimane sensibilmente costante, o per lo meno varia in modo poco soddisfacente: se a ciò si aggiunge l'impossibilità pratica di poter variare la qualità del combustibile durante la marcia di un motore, appare subito che nella soluzione del problema dell'elasticità, non si può trar partito dall'influenza che la natura del combustibile esercita sulla potenza sviluppata dal motore.

Al contrario si hanno risultati ben diversi se si sostituisce l'ossigeno all'aria, come comburente in un motore a scoppio. Quest'ultimo, per ogni unità di volume, contiene quattro quinti di gas inerte che è l'azoto: questo gas, nella combustione della miscela, assorbe calore riscaldandosi, e poichè nella fase di espansione non si espande fino alla pressione atmosferica, esso sorte dal cilindro ad alta temperatura portando via un elevato numero di calorie che non vengono utilizzate. Esso inoltre con la sua potenza, diluendo il comburente, limita la temperatura di combustione per cui abbassa notevolmente il rendimento termico: bisogna poi aggiungere che se il volume da esso occupato fosse surrogato da ossigeno, si potrebbe introdurre nel ciclo un maggior peso di combustibile, per cui, oltre ad essere aumentata la temperatura di combustione, verrebbe accresciuto anche il numero di calorie disponibili. Tutto ciò si traduce in aumento di potenza oltre che di rendimento: appare quindi evidente che variando la quantità di ossigeno contenuta nell'aria introdotta nel cilindro di un motore, e facendo corrispondere a detta quantità un opportuno peso di combustibile, si può dare al motore a scoppio, quella desiderata elasticità che gli manca. Infatti Joubert iniettando nel cilindro una certa quantità di ossigeno insieme al miscuglio esplosivo, ha ottenuto un'efficienza molto maggiore: egli afferma che con l'iniezione di 150 litri di ossigeno per cavallo ora, ha ottenuto un aumento di potenza del 70%.

Alcune considerazioni, però, rendono dubbia la riuscita pratica di questo sistema. Anzitutto usando, anche per breve tempo, ossigeno puro o pochissimo diluito, invece di aria, si eleva di molto, come ho detto, la temperatura di combustione: anche con un energico raffreddamento, il metallo che forma la parete interna della camera di compressione, mal resisterebbe a temperatura tanto elevata, mentre vi sarebbe anche la possibilità dell'ossidazione del metallo stesso. Il necessario energico raffreddamento aumenterebbe la perdita di calore per le pareti, diminuendo il rendimento termico, per la qual cosa verrebbe ad essere quasi neutralizzato il vantaggio dell'elevata temperatura di combustione ottenibile dall'ossigeno puro. Inoltre economicamente parlando, il funzionamento del motore nei momenti di sviluppo di grande potenza, diventerebbe costosissimo, poichè occorrerebbe una elevata quantità di ossigeno: questo sia che si produca sul posto mediante immersione nell'acqua di tetraossido di potassio, sia che si ricavi da bombole nelle quali si trovi compresso, risulterà sempre assai costoso nel caso presente. Inoltre la presenza degli apparecchi di produzione, o delle bombole essendo questi ingombranti e pesanti, fa sì che il sistema non può venire adottato universalmente: l'uso si ridurrebbe a piccoli

motori fissi, mentre invece la soluzione del problema dell'elasticità è di grande interesse specialmente per i motori adibiti alla locomozione.

b) Influenza della variazione del grado di compressione.

Fin dai primordi del motore a combustione interna si comprese l'importanza che l'aumento della compressione aveva nei riguardi della potenza sviluppata e del rendimento. Infatti fu appunto col comprimere la miscela ad una pressione notevole che si poté dare ai motori a scoppio l'attuale rendimento, ed aprir loro quel campo sconfinato di applicazioni che nessun altro tipo di motore ha avuto mai. Gli studi di Witz, Dugald-Clerk, Atkinson, Diesel, Banki, Burstall ed altri, permettono di considerare come un assioma il principio seguente: il rendimento, e quindi la potenza specifica, aumenta con la compressione.

Un aumento di compressione favorisce l'esplosione della miscela introdotta nel motore — diminuendo il tempo durante il quale si produce l'esplosione, aumentando la propagazione della fiamma e la pressione alla fine dell'esplosione — aumenta infine la velocità dello stantuffo in seguito alla maggior rapidità dell'accensione.

Molte esperienze hanno dimostrato la verità di quanto si è asserito, ed in pratica infatti, si vede che il motore Diesel che è quello nel quale vengono adottate le più alte compressioni, ha il rendimento più elevato di tutti gli altri motori termici.

Ma il rendimento e la potenza indicata aumentano di pari passo con la compressione? Alcune considerazioni e molte esperienze, permettono di assicurare che tale aumento ha un limite: oltre un certo valore del grado di compressione, il rendimento e la potenza indicata decrescono. Bisogna inoltre notare che l'aumento di compressione ha anche un limite proprio quando il motore aspira direttamente miscela già pronta per la combustione: tale limite è dato dal raggiungimento della temperatura di infiammabilità della miscela, e ad esso non si deve quindi mai arrivare, per evitare le autoaccensioni assai dannose al funzionamento del motore quando il combustibile è introdotto nel cilindro separatamente al comburente si può invece liberamente raggiungere con la compressione, quel valore al quale corrispondono i massimi valori del rendimento e della potenza indicata.

Aumentando la compressione, il rendimento diminuisce dopo aver raggiunto il più alto limite, sia perchè diminuisce il rendimento termico e sia perchè ancor più rapidamente diminuisce il rendimento organico. Si vede quindi come in qualunque motore a scoppio avente un certo grado di compressione, facendo variare la pressione di compressione da quella normale, a quella per la quale si raggiunge il massimo rendimento, e che potremo chiamare pressione critica di compressione, si varierà la potenza sviluppata, fra due limiti, per ogni motore ed in date circostanze ben definiti. Il valore della pressione critica di compressione dipende da varie cause: influisce su di essa il rendimento organico del motore, il tenore della miscela e la natura del combustibile. In generale i valori maggiori della pressione critica si ottengono con miscele povere, e ciò si asserisce in base a numerose esperienze.

Da questo esposto, si può quindi dedurre che una soluzione del problema dell'elasticità, sarebbe quello di variare il grado di compressione di una motrice entro due limiti determinati (1). Discutiamo questa deduzione. Si vede anzitutto che con i motori che aspirano miscela già formata, non si può far grande la differenza fra i due limiti, se si vuol mantenere ad un giusto valore il rendimento totale a marcia normale. Infatti in un motore ordinario ad alto rendimento e quindi di buona costruzione, è già adottata la massima pressione di compressione alla quale si può giungere senza incorrere nel pericolo di accensioni premature: in questo caso se si vuol spingere oltre la compressione, bisogna impoverire la miscela, e con ciò si aumenta il rendimento, ma non la potenza specifica e la potenza

(1) Il grado di compressione di un motore, è il rapporto tra il volume derivante dalla somma della cilindrata e della camera di compressione e tra il volume della camera di compressione. Se V è il volume totale e V_c il volume della camera di compressione il grado di questa sarà: $c = \frac{V}{V_c}$.

Ma c è anche eguale a $\left(\frac{P_c}{P_0}\right)^{\frac{1}{\gamma}}$ essendo γ il rapporto tra il calore specifico a volume costante della miscela, ed il calore specifico a pressione costante. P_c è la pressione di compressione e P_0 la pressione iniziale, ossia la pressione che regna nel cilindro quando si inizia la compressione. Se P_0 è la pressione d'aspirazione ed η_v il coefficiente di rendimento volumetrico del motore, sarà: $P_0 = \eta_v P_0$. In generale γ ha il valore di 1,31, per cui ad $\frac{1}{\gamma}$ si può dare il valore di 0,7635.

Da quanto è detto, si vede che il grado di compressione deve esser grande se la pressione di compressione è elevata, e che a valori piccoli del rendimento volumetrico corrispondono i valori più grandi di c .

sviluppata. Se invece si fa marciare normalmente il motore a pressione di compressione bassa, e si aumenta questa quando si voglia aumentare la potenza del motore senza aumentare il suo numero di giri, allora si otterrà normalmente un basso rendimento ed un cattivo sfruttamento del motore.

Per ciò che riguarda la disposizione meccanica che permette di ottenere questa variazione di compressione, bisogna notare che finora non è stata mai creata, presentando notevoli difficoltà. Si può poi affermare che poichè con la semplice variazione della compressione si otterranno sempre variazioni di potenza assai piccole, l'ingombro e la delicatezza del meccanismo necessario renderebbero nulli i vantaggi conseguiti accennerò fra poco ad un dispositivo tuttora in studio per conseguire questa variazione del grado di compressione: esso però si accoppia ad un altro mezzo capace di aumentare la potenza di un motore senza aumentare la sua velocità, e dall'unione di questi due dispositivi vedremo che si potrà rendere possibile la realizzazione di una soluzione razionale del problema dell'elasticità.

c) Influenza della pressione d'aspirazione.

La quantità di miscela che penetra in un cilindro, dipende oltre che dal volume della cilindrata, anche dal rendimento volumetrico del motore e dalla pressione alla quale si trova la miscela all'atto dell'aspirazione. Poichè in un motore il rendimento volumetrico non è mai eguale all'unità, ne viene di conseguenza che la pressione che regna nel cilindro, alla fine della fase d'aspirazione ed all'inizio di quella di compressione, è sempre minore della pressione d'aspirazione della miscela. Aumentando questa pressione, aumenta quindi, benchè non di pari passo, la pressione nel cilindro alla fine della fase d'aspirazione: aumenta la quantità di miscela che brucia in ogni ciclo per cui aumenta anche la potenza sviluppata dal motore. Ma l'aumento di questo non segue l'aumento della pressione di compressione la quale, come abbiamo visto, ha notevole influenza sul rendimento e sulla potenza.

Infatti, ricordando la nota precedente, sappiamo che il grado di compressione c , è dato da: $c = \left(\frac{P_c}{P_0}\right)^{\frac{1}{\gamma}}$ in cui P_0 è la pressione che regna nel cilindro all'inizio della compressione e che è uguale a $\eta_v P_a$ ($P_a =$ pressione d'aspirazione). Si ha quindi:

$$P_c = \frac{1}{v} \sqrt{\gamma} \times P_0 = \frac{1}{v} \sqrt{\gamma} \times \eta_v P_a$$

Dunque, se il grado di compressione di un motore resta costante, la pressione di compressione varia col variare della pressione di aspirazione.

Si vede dunque come si può variare la pressione d'esplosione e quindi la pressione media e la potenza sviluppata, indipendentemente dal numero di giri del motore: la variazione della pressione d'aspirazione può quindi rappresentare un'altra soluzione del problema dell'elasticità.

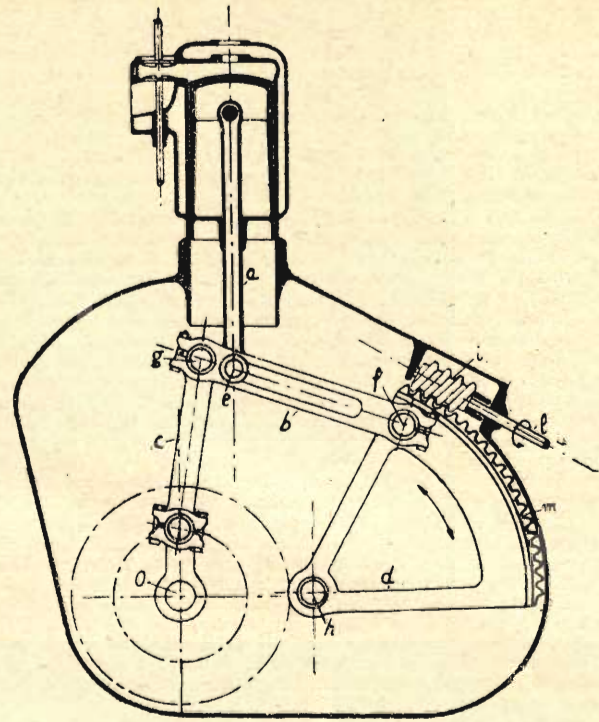


Fig. 2.

Disentiamola. Innanzi tutto occorre notare che, poichè la compressione aumenta con la pressione d'aspirazione, questa ha un limite dato dal raggiungimento della pressione di compressione massima permessa dall'autoinfiammabilità della miscela: poichè in tutti i motori odierni la compressione è abbastanza elevata, se ne deduce che si potrebbe aumentare solo di poco la pressione d'aspirazione al disopra di quella atmosferica. Se invece si dà al motore un basso grado di compressione in modo che quando la pressione d'aspirazione è quella atmosferica, la compressione sia bassa, si potrà far variare la pressione d'aspirazione entro limiti abbastanza vasti, ma ai piccoli valori di esso si otterrà un rendimento talmente basso e potenze tanto piccole da rendere poco economica la marcia normale del motore.

Per poter adoperare senza inconvenienti il sistema di variazione della pressione d'aspirazione, sistema veramente adatto per risolvere il problema dell'elasticità, bisognerebbe accompagnare alla variazione di P_a anche la variazione del grado di compressione, in modo da mantenere costante la pressione di compressione. Così il rendimento del motore si manterrebbe elevato a tutte le andature e la potenza sviluppata varierebbe sensibilmente di pari passo con la pressione d'aspirazione. Variare il grado di compressione, rimanendo costante la cilindrata del motore, significa variare il volume della camera di scoppio: risolto tale problema, è lo stesso che dire di aver trovato una soluzione razionale del problema dell'elasticità. Infatti, per quanto si è innanzi detto, con tale sistema si introduce nel ciclo una maggiore quantità di combustibile e di comburente: la pressione di compressione rimane costante, per cui, scelta per questa il valore più alto compatibile con un buon funzionamento, si può accrescere in dati istanti la potenza del motore senza alterare di molto il suo rendimento. Dico di molto poichè in realtà il rendimento si abbassa con l'aumento della pressione d'aspirazione. Ciò dipende dal fatto che aumentando la quantità di miscela che brucia in ogni ciclo, si aumenta pure la pressione alla fine dell'espansione, che è la pressione con la quale i gas escono dal cilindro: in tal modo l'espansione diviene più incompleta e si accrescono le perdite per lo scappamento ed anche le perdite di calore per le pareti, perchè ad andatura forzata il motore richiede un raffreddamento più energico. Tale diminuzione di rendimento si mantiene però entro limiti ammissibili e non toglie nessun pregio al sistema descritto. Il diagramma rappresentato dalla fig. 1, ci indica con chiarezza le variazioni del rendimento e della potenza col variare della pressione d'aspirazione, sia quando rimane costante il volume V_c della camera di compressione e quindi il grado di questa, e sia

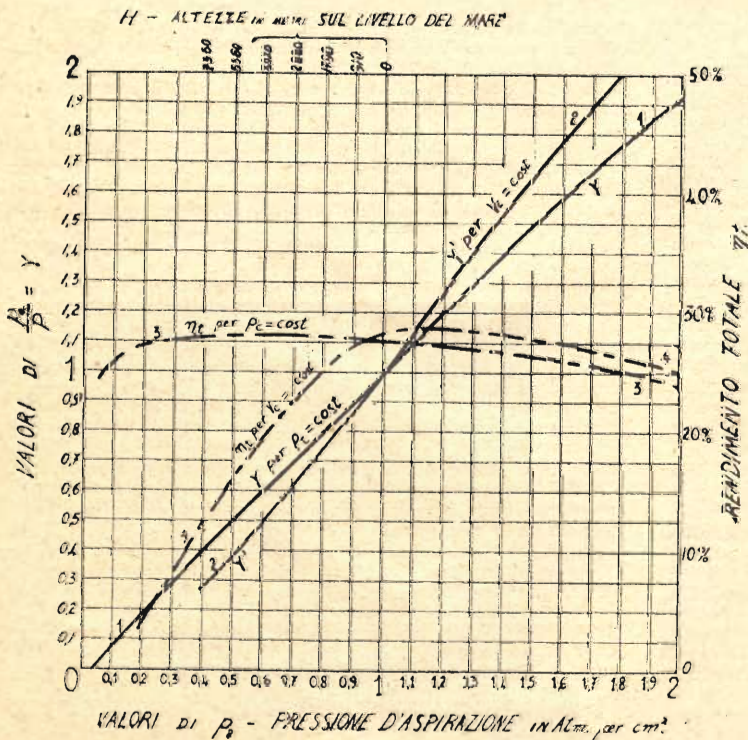


Fig. 1.

quando esso varia, ossia quando rimane costante la pressione di compressione. Nella compilazione del diagramma si è ammesso che alla pressione d'aspirazione corrispondente alla pressione atmosferica, il grado di compressione del motore sia il massimo possibile con miscela normale, e da qui l'alto rendimento del motore (28%) a pressione normale. Le linee quindi che ci danno i valori del rendimento e della potenza quando la pressione d'aspirazione sale al disopra dell'atmosfera e per grado di compressione costante, valgono, fino al valore di 1,4 della pressione d'aspirazione, solo per miscele molto povere, ed al di là di tale valore valgono solo in via teorica.

Le linee 1-1, e 2-2, ci danno i valori del coefficiente Y per il quale bisogna moltiplicare la potenza P fornita dal motore a pressione atmosferica, per ottenere i valori della potenza Pa a pressione d'aspirazione diversa dalla pressione atmosferica. Sull'asse delle ascisse sono segnati i valori di Pa in atmosfere, e sull'asse delle ordinate a sinistra, i valori di Y . A destra, anche sull'asse delle ordinate si leggono i valori che si riferiscono al rendimento totale. Poiché la pressione atmosferica e quindi quella d'aspirazione, indipendentemente da qualsiasi dispositivo, varia col variare dell'altezza sul livello del mare del luogo ove si trova il motore, sull'asse superiore delle ascisse sono segnate le altezze in metri sul livello del mare corrispondenti a date pressioni d'aspirazione: si vede così con la linea 2-2, in qual modo varia la potenza di un motore normale col variare dell'altitudine alla quale si trova.

Dallo studio del diagramma appare subito la convenienza di adoperare la pressione di compressione costante: la linea 1-1 che ci rappresenta l'incremento di potenza si mantiene sensibilmente retta per tutta la sua estensione, e solo alle pressioni d'aspirazione elevate essa non è più proporzionale a questa a causa della sempre più incompleta espansione. Lo stesso si nota per la linea 3-3, che ci indica l'andamento del rendimento totale: il suo valore è alquanto più alto alle basse pressioni d'aspirazione perchè a queste corrispondono espansioni sempre più complete.

Esaminando invece la linea 4-4, si vedono subito le grandi variazioni del rendimento per $V_c =$ costante. Con pressioni d'aspirazione basse, la compressione diventa debole, il che abbassa di molto il rendimento: questo invece aumenta l'incremento di Pa . Non sale però proporzionalmente, anzi ad un certo punto si abbassa, e ciò si verifica sia perchè l'espansione diventa sempre più incompleta e sia per ciò che si è detto a proposito dell'aumento della compressione. Si noti che per Pa eguale alla pressione atmosferica, i due valori di η non coincidono e che η per $P_c =$ costante è leggermente più basso: ciò dipende dal fatto che nel calcolo di η è stato computato anche il rendimento del dispositivo necessario perchè la pressione di compressione resti costante.

Come ho detto, il diagramma è stato disegnato in base ad un'alta compressione del motore a marcia normale, e poichè ciò non permette che si possa variare di molto il valore di Pa quando V_c resta costante, bisogna diminuire la compressione: la linea del rendimento viene allora notevolmente modificata ed alle pressioni d'aspirazione prossime a quella atmosferica si hanno bassissimi valori di esso.

La pressione d'aspirazione si può aumentare accoppiando convenientemente ad un motore normale una pompa: questa aspirerà la miscela alla pressione atmosferica e l'inverrà nel motore alla pressione voluta. Bisogna quindi tener conto nello stabilire il rendimento totale del motore, anche del rendimento della pompa. Questa può essere alternativa o centrifuga: quest'ultima ha un rendimento minore della prima e con essa le pressioni che si possono raggiungere sono basse.

Invece di aumentare la pressione d'aspirazione, si può con risultati analoghi, effettuare una iniezione supplementare di miscela nel cilindro, presso il termine della fase d'aspirazione e durante i principio della fase di compressione. Questo sistema è preferibile al primo perchè permette l'uso di una pompa più piccola.

Un dispositivo analogo è usato da Junker nei motori a due tempi, per renderli capaci di dare una potenza superiore a quella normale durante brevi periodi di tempo. Egli in tal caso, fa rimanere aperte le feritoie o valvole di lavaggio anche dopo la chiusura delle feritoie di scarico, e ciò per un piccolo tratto della corsa dello stantuffo: in tal modo la miscela si raccoglie nel cilindro alla pressione alla quale è portata dalle pompe di lavaggio. Poichè questa pressione può avere un valore di 0,2 ÷ 0,4 atmosfere, si vede subito come in tal modo la potenza possa aumentare di parecchio, dando così una certa elasticità al motore senza apportargli notevoli complicazioni.

Il dispositivo Junker è grandemente usato nella marina ed è stato adottato anche su di una locomotiva mossa da motori Diesel, costrutta per esperimento.

Dunque la variazione della pressione d'aspirazione o l'iniezione supplementare di miscela, accompagnata dalla variazione del grado di compressione, potrebbe costituire una buona soluzione del problema dell'elasticità: tutto sta a costruire un buon dispositivo capace di variare il volume della camera di compressione. È attualmente allo studio un simile dispositivo, agente sullo stantuffo: esso fa variare la distanza fra lo spinnotto ed il fondo dello stantuffo, e per conseguenza la distanza fra questo ed il fondo della camera di compressione, o cielo del cilindro. Esso è semplicissimo ed agisce in modo sicuro:

il suo rendimento è elevato e si può applicare sino a motori di 100 cavalli. E da scartarsi la sola variazione della pressione d'aspirazione: il motore funzionerebbe male, sarebbe poco economico e vi sarebbe pericolo di autoaccensioni della miscela per pressioni d'aspirazione notevoli. Anche nel dispositivo di Junker, il grado di compressione rimane costante, ma ivi l'aumento di pressione è limitato, e d'altronde si può effettuare l'operazione con sola aria, iniettando il combustibile alla fine della compressione, come in realtà accade nei motori Diesel.

d) Variabilità della corsa.

Un'altra soluzione del problema dell'elasticità è data dalla variabilità della corsa. Evidentemente variando la corsa di un motore si possono introdurre in esso pesi diversi di miscela, per cui se si fa in modo da mantenere contemporaneamente costante il valore della compressione, si può variare in tal modo la potenza di un motore senza alterare di molto il suo rendimento e senza alcuna preoccupazione per la velocità del motore stesso. La variabilità della corsa si può ottenere solamente interponendo tra la biella e la manovella del motore, opportune leve di lunghezza variabile, od a fulcro spostabile: in tal modo viene resa molto delicata e priva della sua semplicità la trasmissione del moto dallo stantuffo all'albero motore, per cui tale sistema può trovare solo impiego nel campo di forze limitate e dove un notevole ingombro sia tollerabile. Dunque la variabilità della corsa si ottiene mediante disposizioni cinematiche: analizziamo due delle soluzioni principali perchè le altre all'incirca si rassomigliano a queste. In ambedue vien mantenuto sensibilmente costante il grado di compressione, ed è questa una condizione necessaria perchè il sistema possa funzionare con un buon rendimento.

Nel motore Lepage (fig. 2), l'asta a dello stantuffo porta alla sua estremità inferiore un perno e , il quale può scorrere a corsoio in una scanalatura praticata nella leva rettilinea b , fulcrata in f . All'estremità sinistra della leva b , in g , è fulcrata una biella c che si collega alla manovella dell'albero motore o . Il settore d fulcrato in h , porta nella sua parte superiore il perno f di b : esso può ruotare per un determinato arco intorno ad h , per mezzo della dentiera m e del roccetto elicoidale i , mosso dall'albero l , che costituisce il comando dell'apparecchio. Quanto più f si avvicina all'asta a , diminuendo la distanza tra esso ed il perno e , diminuisce la corsa dello stantuffo, mentre le oscillazioni di g rimangono costanti, essendo esso direttamente collegato alla manovella per mezzo della biella c . Si vede come diminuendo la corsa del pistone, il fulcro f si innalza sempre più, facendo diminuire la camera di compressione, cosa necessaria se si vuole che il grado di questa rimanga all'incirca costante. Il pistone ha delle pareti molto lunghe che gli servono contemporaneamente da guida nelle sue escursioni verticali.

La fig. 3 mostra lo schema di funzionamento del motore Rietti, mentre nella fig. 4 si vede la sua disposizione costruttiva.

P è lo stantuffo motore, e C il fondo della camera di compressione. La fig. 3' ci mostra la disposizione del meccanismo nella corsa massima dello stantuffo, mentre la fig. 3'' ce ne mostra la disposizione nella corsa minima. Il pistone P , per mezzo di un'asta a , si collega in B con le due leve c e b . La prima è fulcrata in I ad una estremità della leva l , la quale a sua volta può muoversi attorno ad O : facendo assumere alla leva l posizioni variabili fra 1 e 2, si effettua il comando dell'apparecchio. O è dunque un punto fisso. La leva b si collega all'altra estremità, in A , con la biella s e con la leva AR , a sua volta fulcrata in R che è un altro punto fisso. La biella s si unisce alla manovella di circolo M dell'albero motore. Se la manovella ruota, la leva AR assume posizioni variabili tra A ed A' , e viceversa. Consideriamo la leva l posta nella posizione O_1 : in tal caso se lo stantuffo discende, il punto B , ruotando intorno ad I , descrive un arco di cerchio di raggio c (arco $B-B'$). La pressione viene trasmessa mediante l'asta a al punto A , e di qui il movimento dello stantuffo viene comunicato alla manovella per mezzo della biella s . Se la leva l si pone nella posizione O_2 (fig. 3''), il punto B può descrivere solo l'arco $B-B''$, essendo i suoi movimenti connessi a quelli del punto A , guidato da s e da M . In tal caso la corsa di P è la minima ed esso raggiunge la posizione più bassa P' . Si vede chiaramente dallo schema come diminuisce la camera di compressione col diminuire della corsa: nel caso presente la corsa più lunga è il doppio di quella più corta.

Le varie posizioni della leva l vengono opportunamente comandate da una manetta con l'ausilio di un piccolo servomotore ad olio: in tal modo il meccanismo si fa funzionare dolcemente e con piccolo sforzo.

Dall'esame delle figure si vede subito come i dispositivi a corsa variabile sieno complicati e delicati: la loro complicazione essendo maggiore di quella di un cambio di velocità, ha fatto sì che essi non siano ancora entrati nella pratica corrente. Data la grande interposizione di leve, anche il loro rendimento deve essere alquanto basso, ma questo fatto si potrebbe trascurare quando si trovasse un dispositivo veramente semplice e pratico.

Concludendo, il problema dell'elasticità dei motori a combustione interna si può dire tutt'altro che risolto: allo stato attuale molti altri studi si devono fare e specialmente molte

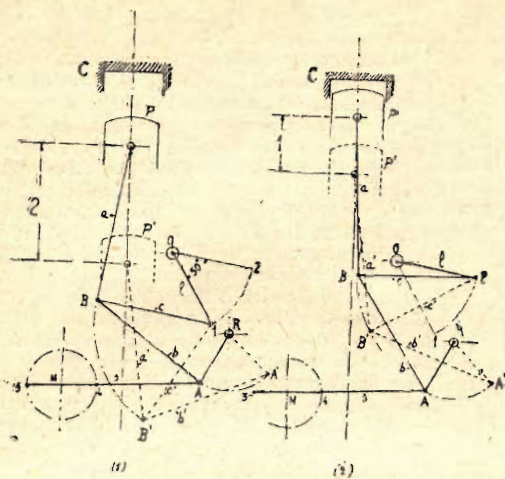


Fig. 3.

esperienze, poichè nel campo dei motori termici sono queste che più dello studio possono condurre a risultati concreti ed indiscutibili.

Io credo che la variazione della pressione d'aspirazione, quando venga ben accoppiata alla variazione del grado di compressione, potrà dare al motore a scoppio quell'elasticità che gli manca; ma bisogna che dette operazioni vengano eseguite con dispositivi solidi e semplici, tali da non imporre limitazioni nell'uso e nel tempo.

UGO GUERRA.

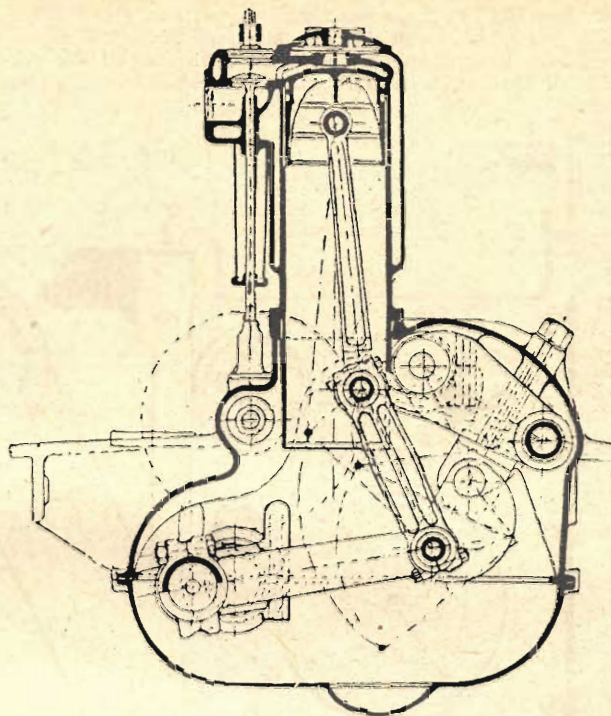


Fig. 4.

A PROPOSITO DELLA "BAKELITE"

L'articolo pubblicato al n. 20 di questa Rivista sulla « Bakelite », avendo giustamente richiamato l'attenzione dei lettori su questo nuovo prodotto, ritengo di interesse generale aggiungere queste brevi note.

La « Bakelite » viene attualmente fabbricata in diversi paesi e posta in commercio sotto svariati nomi. Un prodotto analogo, denominato « Sipelite » viene da qualche tempo fabbricato anche in Italia. Il nuovo prodotto, mentre ha incontrato il favore del pubblico, ha ricevuto nel campo industriale le più svariate applicazioni.

Analogo alla « Bakelite », e di origine tedesca, è uno dei prodotti più perfezionati il « Nomag ». La sua superiorità sui prodotti consimili, consiste nella resistenza che offre a forti pressioni e flessioni; è inoltre igroscopico ed invariabile a qualsiasi temperatura (dal gelo zero ai 250° C.) e queste proprietà particolari permettono una maggiore applicazione del prodotto in ogni campo industriale. La sua infrangibilità poi, lo fa preferire non solo ai prodotti similari, ma anche al corno, osso, celluloido, ecc. dei quali è un ottimo sostituto.

A. V.

INDICATORE ELETTROLITICO DELLO SPOSTAMENTO DI FASE

Spesso in elettrotecnica, più che misurare, occorre rilevare, cioè mettere in evidenza lo spostamento di fase di due o più correnti alternate.

A questo scopo si sofferisce il dispositivo semplicissimo di Janet che è costituito da una lamina metallica ricoperta da una carta assorbente, immidita d'una soluzione di ioduro potas-

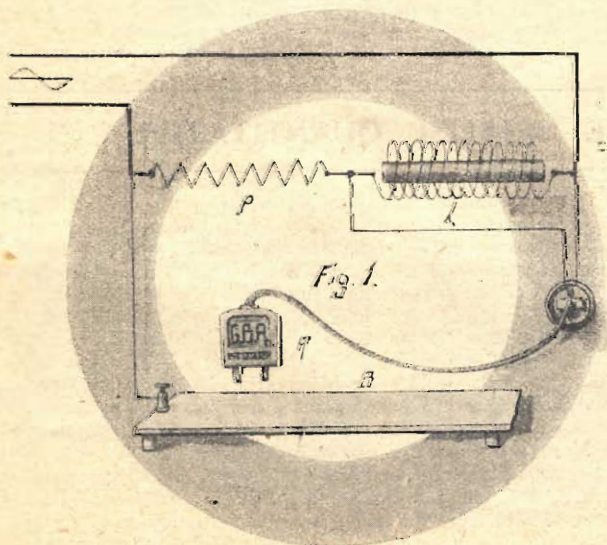


Fig. 1.

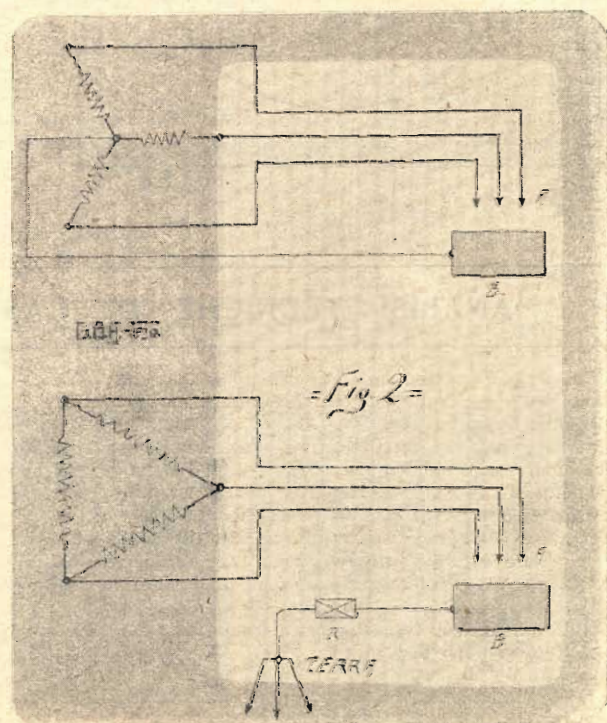


Fig. 2.

sico ed amido, su cui si fanno scorrere, con una certa rapidità, delle punte metalliche collegate alle correnti da misurare.

Queste punte metalliche, nei tratti corrispondenti alle porzioni di semiperiodo di grandezza e polarità convenienti a met-

tere in libertà lo iodio, lasciano dei tratti azzurri derivanti dalla combinazione dello iodio con l'amido.

Proponiamoci di mettere in evidenza lo spostamento di fase che ha luogo tra la differenza di potenziale ai morsetti di una selfinduzione λ (v. fig. 1) e quella all'estremità di una resistenza ohmica ρ , connesse in serie rispetto alla stessa corrente alternata. Colleghiamo i capi della bobina con i due rofori dell'impugnatura isolante A, l'esterno della resistenza, con la placca B. Facciamo spostare rapidamente e parallelamente A su B. Vedremo apparire sulla carta iodurata due linee parallele e tratteggiate le cui interruzioni saranno sfalsate secondo i valori autoinduttivi della bobina λ . Se la rapidità dello scorrimento, la posizione dell'impugnatura, ecc. rispondono alle esigenze avremo una grafica abbastanza chiara.

La fig. 2 rappresenta la disposizione da adottarsi per un sistema trifase; a concatenazione aperta (a stella) in alto, a concatenazione (a triangolo) in basso.

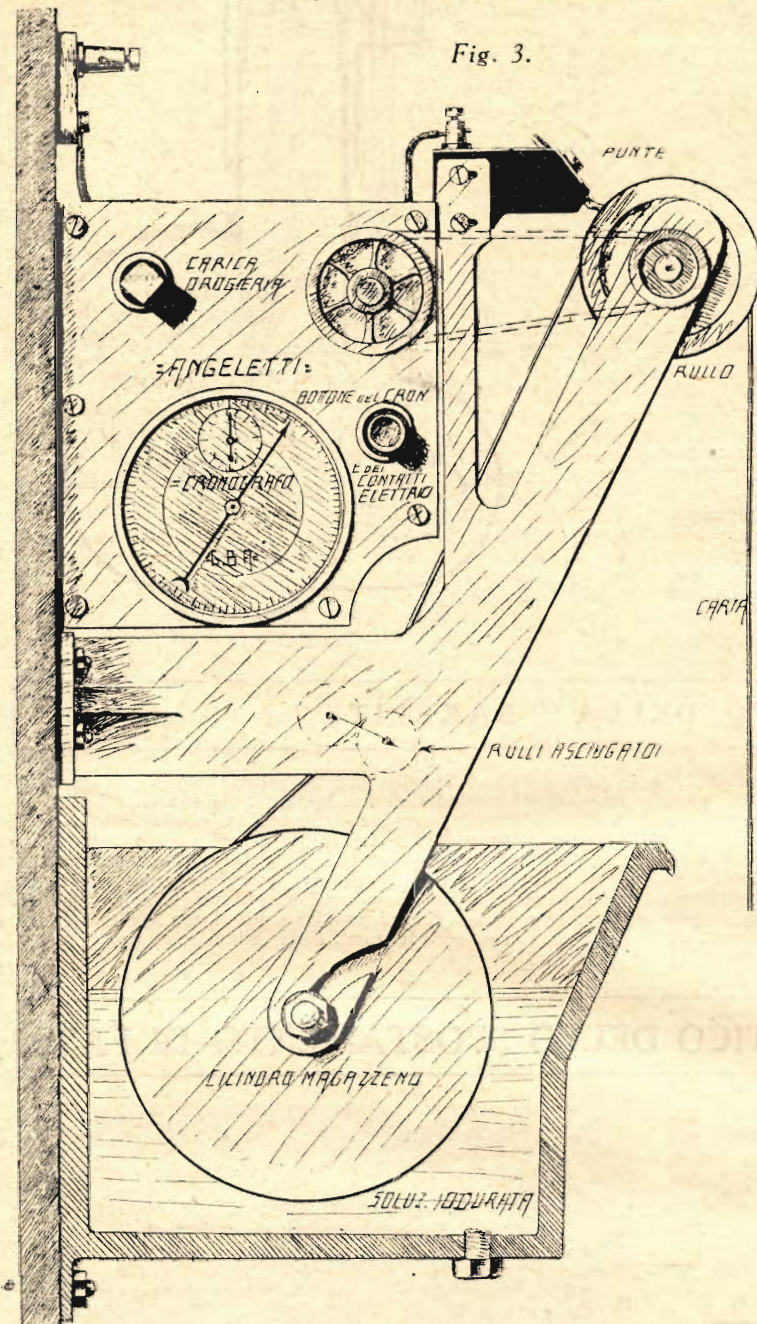


Fig. 3.

Ci è dato osservare che il sistema benchè semplice, non è del tutto pratico e che l'impraticità sta nello scorrimento il quale, agli effetti, dà delle grafiche erroneamente sfalsate ed inevitabilmente discontinue. Al tecnico viene istintiva l'idea di eliminare tale inconveniente mediante l'applicazione di qualche principio di meccanica razionale.

A tale scopo può servire il dispositivo adottato nel mio apparecchio il quale può anche dare la possibilità oltre che di « rilevare » di « misurare » — sempre con approssimazione — gli spostamenti di fase.

In esso apparecchio — Indicatore elettrolitico dello spostamento di fase e frequenzimetro dello Studio Elettrotecnico Angeletti & Paoletti, Portocivitanova — si ha cura che la carta amido-iodurata, trascinata dal rullo, abbia sotto le punte una qualsiasi velocità costante e che il passaggio della corrente, e quindi le impressioni azzurre, siano registrati da un cronografo.

Questo apparecchio, usato convenientemente, ci può far fare — e questa sarebbe l'applicazione più importante — degli studi interessanti sulle generatrici a corrente continua. Come si sa, la corrente prodotta dalle dinamo, è alternata e viene raddrizzata al commutatore (o collettore) con criteri più o meno accettabili. L'apparecchio in discorso ci darebbe un elemento sicuro — perchè sperimentale — per osservare e conseguentemente determinare, la razionalità dei sistemi di avvolgimento, commutazione, eccitazione, ecc. La prova Janet delle macchine a corrente continua dovrebbe essere una delle prime prove d'officina.

L'apparecchio può servire anche da frequenzimetro e da tachimetro per alternatori. Difatti il numero dei tratti azzurri compresi nello spazio percorso in un secondo dalla carta, ci dà direttamente il numero dei periodi cioè la « frequenza » della corrente considerata; la frequenza poi è in relazione stretta con la velocità della generatrice.

GIORDANO BRUNO ANGELETTI.

ANALISI TECNICHE DI GAS E ANALISI QUANTITATIVE

Mi si permettano due parole di critica sugli articoli: « Nuova buretta per eseguire analisi tecniche di gas » e « La soidometria nell'analisi quantitativa ».

La buretta non rappresenta altro — secondo me — che un'infelice modificazione dell'apparecchio di Orsat. Premetto che ho personalmente eseguite centinaia di analisi con l'apparecchio di Orsat, di Bunte e di Hempel senza che una sola volta si sia staccata una gomma. Anzi queste adiscono così bene che per cambiare i tubi sovente bisogna tagliare la gomma! Il fatto di portare la soluzione assorbente nella buretta del gas presenta i seguenti inconvenienti:

1) La quantità di assorbente serve una volta sola dovendo essere gettata dopo l'uso.

2) Pericolo di entrate d'aria lasciando così rarefatto il gas nella buretta e inconveniente grave di dover lavare questa ad ogni determinazione.

3) Non elimina affatto l'uso di tubi di gomma essendo impossibile costruire in un pezzo solo di vetro tutto l'apparecchio.

Coll'apparecchio di Orsat si fanno analisi semplici, sicure e rapide; che bisogno c'è di complicarlo e peggiorarlo di molto?

Dubito poi che si riesca a far funzionare bene l'apparecchio, e davvero la vorrei vedere in azione con la pioggerella di soluzione assorbente, la manovra di numerosi rubinetti e relativi lavaggi!

Circa poi l'articolo sulla iodometria faccio solo osservare due cose: o è rivolto a dei chimici o è rivolto a dei profani.

Nel primo caso siccome si limita a sfiorare gli argomenti dice cose ormai fritte e rifritte e quindi inutili.

Nel secondo, per lo stesso motivo, non dà alcuna spiegazione di problemi non semplici e non può far altro che ingarbugliare le idee con principi vaghi e troppo generici.

DOFF. LUIGI LOSANA.

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. 37,50. SEMESTRE Fr. 19. TRIMESTRE Fr. 10.

Un numero separato: nel Regno e Colonie L. 1,50 — Estero Fr. 1,60

Anno XXVIII. - N. 3.

1 Febbraio 1921.

IL SOLE

«Lo ministro maggior della natura
che del valor del cielo il mondo impronta
e col suo lume il tempo ne misura».
DANTE - Paradiso, X - 28-30.

IL SOLE.

Il Sole è una stella gialla variabile, che serve di centro ai movimenti del nostro Sistema Planetario e da cui dipende la nostra esistenza e la vita sulla Terra: onde assai felicemente si esprimeva Teone di Smirne chiamandolo «il cuore di un gigantesco organismo». Esso si trova presso che verso il centro della Via lattea, e, supposta la teoria di Kant-Laplace, non sarebbe che il nucleo della grande nebulosa che avrebbe dato origine all'intero sistema solare.

GRANDEZZA E FORMA APPARENTI.

All'occhio armato il Sole appare qual'è, un globo perfettamente sferico e sempre uguale, da qualunque parte lo contempi. Non così invece all'osservatore volgare. Se infatti egli guarda il Sole, quando esso si trova allo zenit, lo avvisa ben delineato nel contorno e di dimensioni alquanto ridotte, e, se lo contempla all'orizzonte, gli appare di maggiore grandezza e schiacciato nella sua parte inferiore, quando non del tutto deformato. Ora perchè ciò?

Le cause di deformazione stanno nelle condizioni differenti di spessore e di umidità dell'atmosfera intercedente fra il riguardante e l'astro, secondo che questo è prossimo allo zenit o all'orizzonte. «In quest'ultimo caso, anzi, osserva G. Marinelli, è massima la deformazione prodotta dalla rifrazione, per effetto della quale le immagini degli oggetti vengono rialzate di quantità sempre maggiori, quanto essi sono più vicini all'orizzonte».



Fig. 1. — Rapporto fra il Sole e la Terra.

Circa poi la differente grandezza, tutti sono d'accordo nel dirla una illusione ottica prodotta da parecchie cause e fors'anche, come opinano gli astronomi arabi, dal confronto con gli oggetti esterni.

ELEMENTI NUMERICI.

Distanza dalla Terra: 150 milioni circa di chilometri.

Diametro: 1.392.700 chilometri.

Circonferenza: 4.350.000 chilometri.

Superficie: 12.000 volte quella della Terra (fig. 1).

Densità: Un quarto quella della Terra, pari a quella del carbon fossile.

Peso: 323.000 volte quello della Terra.

Forza di attrazione: 28 volte più energica di quella della Terra.

MOVIMENTI DEL SOLE.

Fra i Movimenti del Sole osservati dagli astronomi i

più interessanti per noi sono quattro: due apparenti e due reali.

Movimenti apparenti sono: a) quello da levante a ponente dovuto al movimento reale della Terra intorno a sé stessa; b) quello per cui cambia posizione nel cielo, spostandosi da N. a S. e da W. ad E. in modo da compiere in un anno il cerchio massimo dell'eclittica, movimento dovuto a quello reale di traslazione della Terra.

Movimenti reali: a) quello che compie intorno a sé stesso in 25 giorni e un quarto all'equatore; b) quello verso la costellazione di Ercole (?) che compie insieme con tutti i pianeti, i satelliti e le comete.

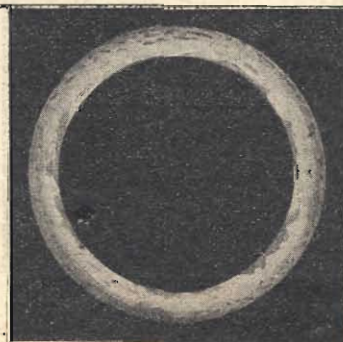
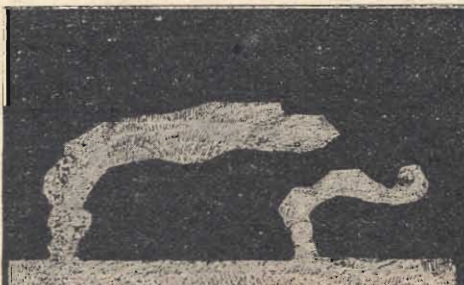


Fig. 2. Protuberanza eruttiva. - Fig. 3. Protuberanza tranquilla. - Fig. 4. Eclissi totale di Sole.

PARTI DEL SOLE.

1. — Un nucleo centrale costituito in massima parte da gas molto riscaldati.

2. — Una superficie che noi vediamo ad occhio nudo, detta *Fotosfera* o sfera di luce, avvolgente il nucleo centrale e costituita da uno strato di nubi metalliche incandescenti, di temperatura altissima. Tali nubi secondo il Deslandres (*Annuaire du Bureau des Longitudes 1917*) sarebbero formate di particelle incandescenti liquide o solide in sospensione in una mescolanza di vapori o di gas.

3. — Il *guscio di inversione* o di *rovesciamento*, strato di temperatura meno alta della fotosfera, ma tale ancora da mantenere allo stato di vapori, metalli che sulla Terra si incontrano allo stato solido. Di uno spessore oscillante tra i 2 e i 9 mila chilometri, forse non forma un involucro solare a sè, ma, secondo alcuni astronomi, costituisce la base dell'involucro sovrastante o almeno vi penetra. «Comprende esso i vapori più pesanti o più facili a condensarsi, i quali possono paragonarsi al vapore d'acqua della nostra atmosfera» (ib) ed è chiamato *invertente* «perchè rende oscure, assorbe quelle radiazioni luminose della fotosfera che hanno un periodo di oscillazione eguale a quello delle radiazioni proprie dei gas e vapori che lo costituiscono» (Ricco).

4. — La *Cromosfera* che è uno strato di colore roseo costituito da tante fiammelle verticali e «fitte come le erbe di un prato», alto da 7 a 9 mila chilometri, avvolgente il guscio di inversione e formato di sostanze gassose incondensabili, leggere come l'idrogeno e l'elio «assimilabili ai nostri gas permanenti azoto ed ossigeno». Da questo strato si proiettano o vi sono sospese le protuberanze con un massimo di apparizioni, come ha osservato il p. J. Fényi, nelle calotte polari.

Le *protuberanze*, quando mal non si appongano coloro che oggi le vogliono dei fenomeni luminosi, chimici, od elettrici analoghi alle nostre aurore boreali, sarebbero dei gas dapprima aspirati dai turbini della fotosfera, poi riscaldati e lanciati nelle regioni superiori. Però si distinguono in *metalliche* o eruttive e *tranquille*. Le prime contenenti specialmente alla base vapori metallici, hanno movimenti così impetuosi da raggiungere parecchie migliaia di km. al secondo (700.000 chilometri=Ricco) (fig. 2), queste constano quasi esclusivamente di idrogeno ed elio e assumono per lo più «la forma di nubi o masse di fumo di un fumaiuolo librantisi tranquillamente nell'atmosfera» (Arrhenius) (fig. 3).

Un'altra classe è quella delle *protuberanze* bianche scoperta da P. Tacchini, che sono fasci di lunghi filamenti di color quasi bianco, poco luminoso. Su questo fenomeno non ancora sono approfonditi gli studi. Il prof. Ricco ne parla in un suo articolo sulla *Costituzione del Sole* apparso l'anno scorso in «*Scientia*» ma, mentre ne riconosce l'importanza, non esprime un giudizio decisivo.

5. — La *Corona*, o *Atmosfera Coronale*, o *Leucosfera* (leukòs «splendido») aureola brillante, irregolare e variabile, alta forse 500 mila chilometri e sulla cui natura non sono d'accordo gli scienziati. I più credono sia formata dagli ultimi sprazzi d'idrogeno incandescente, lanciati dalle eruzioni della superficie, che, «forse perchè elettrizzati, si allontanano dal



Fig. 5. — Le protuberanze e la corona solare viste durante un'eclisse.

Sole con velocità crescente» (Deslandres); ma altri, in base ai suoi caratteri spettrali, la ritengono «una miscela di gas particolari e di polveri meteoriche». Di colore argenteo o perlaceo, di forma per lo più quadrangolare con gli angoli fra i poli e l'equatore del Sole, più splendente alla base e lentamente sfumata verso l'esterno, tutta a raggi, pennacchi, glorie, code, coni, trecce, non è visibile che nei momenti di un'eclisse totale di Sole, o, ciò che è assai raro, in specialissime condizioni atmosferiche, come dalla vetta del monte Bianco, potè nel 1915 fotografarla l'Hansky. Le splendide ramificazioni ci ricordano i fenomeni simili osservati nelle aurore polari; anzi per qualche tempo si dubitava se la corona appartenesse realmente al Sole o non fosse piuttosto una specie d'illusione ottica, cagionata dall'atmosfera terrestre.

Ma questi dubbi ormai sono del tutto dissipati, specialmente dopo le fotografie della corona, prese in luoghi molto distanti ed in condizioni atmosferiche diversissime e dopochè il Deslandres ha provato che la rotazione della corona avviene insieme col Sole.

Il Lockyer distingue tre tipi diversi della corona (*equatoriale*, *polare* ed *intermedia*) secondo che i getti principali trovansi nelle regioni rispettive del Sole.

ATMOSFERA SOLARE.

Esiste un ultimo elemento, l'Atmosfera Solare?

Alcuni l'ammettono, il Deslandres dice che essa è costituita dallo strato assorbente o d'inversione, dalla cromosfera e dalla corona, e, a tal proposito, il padre Müller osserva: «Se prendiamo il significato della parola atmosfera, cioè sfera di vapori (atmòs) nel senso d'una sfera gassosa che involupa, a foggia dell'atmosfera terrestre, un corpo più o meno solido o liquido, e ciò con permanenza sensibile, si dovrà dire che il Sole è quasi senza atmosfera; prendendo invece la parola nel senso più largo, non solamente la corona, ma la cromosfera, anzi la stessa fotosfera e forse tutto il globo solare potrebbero dirsi una gigantesca atmosfera» (fig. 9).

ACCIDENTALITÀ DELLA FOTOSFERA.

Sulla Fotosfera si distinguono varie accidentalità. Tali le *macchie* e i fenomeni che le accompagnano, la *granulazione* e la *facule*.

LE MACCHIE.

Prescindendo dalle paurose superstizioni degli antichi, che nei *defectus solis* vedevano i segni dell'ira divina (*caput obscura nitidum ferrugine textit* cantava Vergilio, rammentando la morte di Cesare nelle sue Georgiche e così press'a poco Ovidio nelle sue Metamorfosi), e dalle sconosciute osservazioni dei Cinesi, degli Arabi e de' Peruani, le macchie del Sole furono positivamente scoperte in Europa nel secolo XVII. Fu

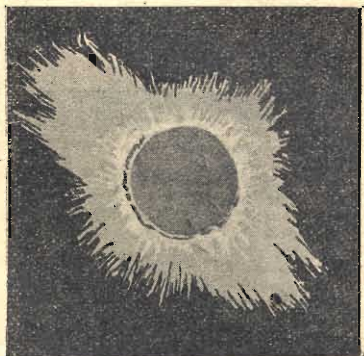


Fig. 7. — Corone e protuberanze nell'eclisse totale dell'8 luglio 1842.

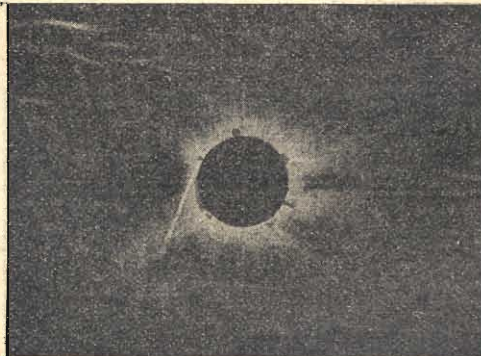


Fig. 6. — Corona durante l'eclisse del 1868.

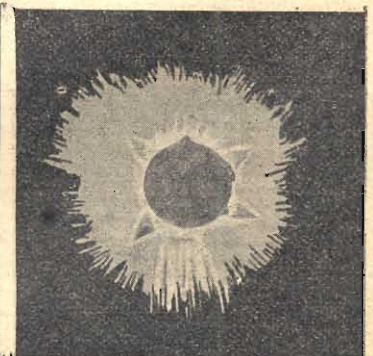


Fig. 8. — Corona e protuberanze nell'eclisse del 7 settembre 1856.

infatti verso il principio dell'anno 1611 ch'esse, con grande scandalo degli Aristotelici, i quali giuravano sulla lucentezza immacolata del Sole, apparvero indipendentemente all'occhio armato di quattro astronomi: al Galilei in Italia, al parroco Fabricius in Olanda, al padre gesuita Scheiner in Germania, all'Harriot in Inghilterra. Da quel tempo incominciarono le ricerche sistematiche sulla costituzione fisica del Sole.

La macchia solare tipica consta di due parti: una centrale affondata, detta *ombra* o *nucleo*, apparentemente oscura quando non è attraversata da ponti o lingue luminose, le *macchiette chiare* dello Schröter, o da fiamme rosse, o da *veli semitrasparenti* o *cirri*, quali furono osservati dal padre Secchi: ed un'altra periferica e più luminosa, disposta a frangia intorno alla prima, con riverberi nell'interno, cui si dà il nome poco appropriato di *penombra*. A render sensibile la macchia, il padre Müller non ha trovato di meglio che paragonarla, (fatta astrazione dalla luce che, per quanto inferiore a quella della fotosfera, è sempre rilevantissima) « ad una enorme caverna circondata da cespugli » (fig. 10). A volte la macchia assume la forma vorticosa (fig. 11).

Chi sorprende la sua apparizione vede che essa ordinariamente avviene in sembianza di una striscia esilissima o di un punto presso l'orlo orientale dell'astro, e che ogni giorno, indipendentemente dagli spostamenti suoi propri, già da tempo avvertiti e confermati, muta luogo, portandosi verso occidente e allargandosi prospetticamente. Raggiunge il massimo di larghezza a metà del suo cammino, impiegando circa sette giorni per arrivarvi; quindi, in altri sette, tocca, progressivamente rastremata, il lembo occidentale, per riapparire, dopo tredici o quattordici giorni, ad oriente più o meno deformata (figg. 12-13). L'intero giro avviene in ventisette giorni, nè una stessa macchia, se non in casi eccezionali, appare più di due o tre volte. Allora, ove non se ne noti una di nuova nella medesima posizione eliografica o la stessa non si sia da sè troppo spostata, essa è facilmente riconoscibile a vari contrassegni, come la sua distanza dall'equatore dell'astro, la sua posizione rispetto alle altre macchie, la sua grandezza e in fine l'intervallo di tempo che corre tra la sparizione nel lembo occidentale e l'apparire dal lembo opposto del disco.

Il movimento delle macchie da un lembo all'altro del Sole non è che apparente: esso è dovuto al giro di rotazione dell'astro su sè stesso, tenuto conto dello spostamento dell'osservatore trascinato con la Terra lungo l'ecclittica. Tanto ci hanno rivelato lo Scheiner e il Galilei, come in precedenza avevano semplicemente indovinato Giordano Bruno e Keplero. Siccome poi si osservò che non tutte le macchie impiegano egual tempo nel loro giro, ma che esso varia col variare della latitudine, dopo accurati studi, il Carrington dovette

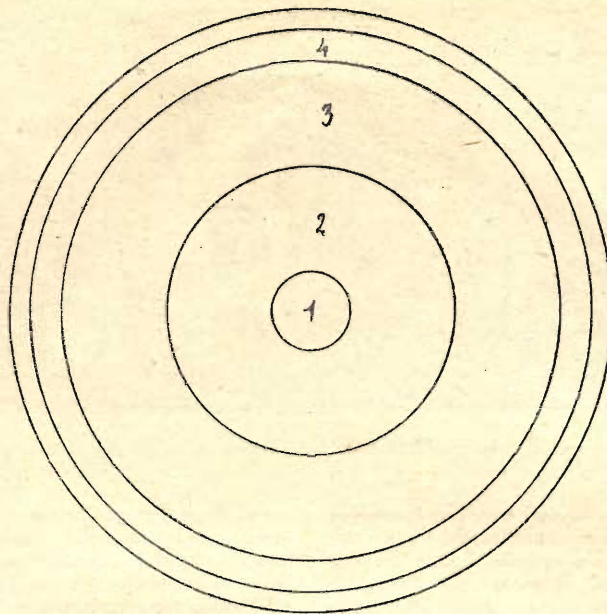


Fig. 9. — Disegno schematico degli involucri del Sole: 1) Nucleo, 2) Fotosfera, 3) Cromosfera, 4) Corona.

venire ad una conclusione insospettata, ch'ebbe in seguito un'ampia conferma nelle osservazioni dello Spörer, che cioè i diversi paralleli del Sole non impiegano tutti il medesimo tempo a compiere una rotazione intorno all'asse. In seguito, gli studi del Dunèr, dell'Halm, del Belopolsky, dell'Adams, hanno determinato la velocità di rotazione dell'astro nelle diverse sue latitudini.

La parte equatoriale del Sole non è molto frequentata da macchie, se togli prima o dopo del minimo, periodi in che le si accostano; come sono rarissime le macchie al di là del trentesimo grado di latitudine. Si può dire insomma ch'esse si mostrino in maggiore quantità in due zone poste simmetricamente a nord e a sud dell'equatore, fra il 10° ed il 30° di latitudine, in una direzione che Jonh Herschell paragonò a quella in che spirano sul nostro pianeta i venti alisei.

Le macchie nel loro evolversi raggiungono forme e dimensioni diverse: da un semplice poro, ad una immensa caverna del diametro di 40-50 chilometri; ma possono anche raggiungere grandezze formidabili, come quella osservata dall'Herschell nel 1779, che sottendeva 113" cioè oltre 800.000 chilometri; e spesso si presentano a gruppi di due o tre ed anche più, che poi si fondono in una sola, quando non è una macchia grande che si scinde in altre minori (fig. 14).

Il numero delle macchie non è costante, ma varia da un massimo ad un minimo che il Wolf, completando le osservazioni dell'Horrebow, del farmacista Schwabe e di Alessandro Humboldt, fissò nel periodo di 11 anni.

Sull'origine delle macchie le opinioni furono diverse. Lo Scheiner (che poi, in seguito alle spiegazioni fornitigli dal Galilei, si ricredette) l'abate Tarde, il Maupertuis, e più recentemente, con vana ostinazione, il Gascoigne, sostennero che le macchie sono astri oscuri, quasi pianeti che si aggirano intorno al Sole, non tenendo essi conto fra altro della discordanza di tempo tra la fugace apparizione di un astro e la persistenza della macchia. Al Galilei sembrarono nubi, senza però che egli ne precisasse la natura, perchè « noi non abbiamo cognizione di cosa alcuna che le rassomigli. Siano poi — soggiungeva — vapori, esalazioni o nugoli o fumi, prodotti dal corpo solare o da quello attratti da altre bande, questo è a me incerto, potendo essere mille altre cose impercettibili da noi ». (Op. Gal. Ediz. Naz. V. 108). Il Derham e il Charconac con più sicurezza videro nelle macchie eruzioni fumose; lo Zöllner ed altri, scorie di potere radiante molto minore, prodotte da raffreddamenti locali e galleggianti nell'oceano fiammeggiante del Sole; anzi, a proposito delle scorie, notiamo che tali sembrarono anche a Simon Mario, il quale andava dicendo « che il Sole le produceva e spingeva da sè sotto forma di comete, e che, dopo questa depurazione, l'a-

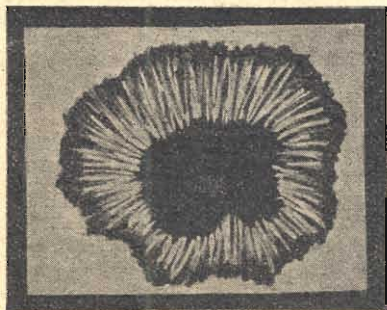


Fig. 10. — Macchia osservata dal P. Secchi nel 1866.



Fig. 11. — Macchia a forma vorticosa.

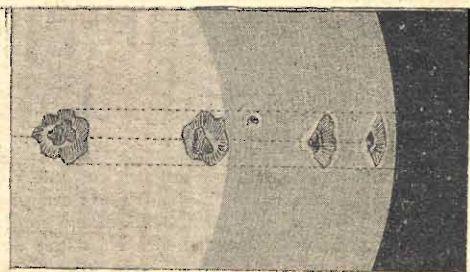


Fig. 12. — Apparente mutazione di forma in una macchia mentre si sposta dall'orlo del disco solare.



Fig. 13. — Apparenze diverse presentate da una stessa macchia nei giorni 1, 2, 3 aprile 1872.

stro, come il lucignolo smoccolato di una candela, splendeva più brillantemente». Secondo il La Lande sarebbero montagne solari; ma a questa asserzione si oppone il fatto dei movimenti propri regolari e irregolari delle macchie stesse. Infine la questione sembrò dibattersi fra la teoria dello scozzese Wilson che nel 1769, colpito dagli effetti di prospettiva e adl fatto già avvertito dallo Schülen che la «penombra passa da sinistra a destra, quando le macchie passano da destra a sinistra del disco solare», ne scopriva la conformazione a cavità, una specie di intaccatura della fotosfera, a foggia di un tronco di cono, prodotta da eruzioni di gas provenienti dal nucleo solare per lui oscuro e solido; e quella più recente del francese Faye, il quale ha considerato le macchie solari grandi vortici della fotosfera, simili ai cicloni terrestri ingenerati nella rotazione del Sole dalle differenze di celerità lineare fra diversi fluidi vicini, e nel cui centro, violentemente lacerate, stanno nubi oscure di gas o di vapori scesi dall'alto. A questa teoria che, confortata dalle scoperte dell'Hale, ha oggi il maggior numero di seguaci, sebbene non sia in tutti i casi ammissibile (Young, Müller), s'era già avvicinato anche il padre Secchi nel suo meraviglioso volume sul Sole; e, poichè essa tende ad accostare i fenomeni dell'atmosfera solare a quelli dell'atmosfera terrestre, la confermò in gran parte anche la scoperta nelle macchie stesse di fenomeni elettro-magnetici. (Hale, Bigelow, Noden, Deslandres, Brunhes, Riccò). Fra i moderni sembra avvicinarsi allo Zöllner il Brester quando sostiene che le macchie sono dovute al condensamento di certi elementi della fotosfera in seguito al raffreddamento causato da eccessiva radiazione locale; mentre si riattaccano al Faye, l'Oppolzer e lo Spörer che le spiegano meteorologicamente, considerandole quali regioni di alta pressione.

Infine, il padre Müller, partendo dal fatto che il Sole è un ammasso di gas soggetto a continui cataclismi, trova il modo di convenire con parecchie delle teorie suesposte, dando così delle macchie una definizione non assoluta per tutte, ma relativa alle speciali condizioni in che si formano i vari gruppi; e il Celoria scrive: «Senza dubbio le macchie sono conseguenze di forti agitazioni nella materia che compone il Sole, di burrasche che scuotono ed agitano la massa solare in una estensione considerevolissima. Nessuna meraviglia perciò che le forme loro sieno tanto mutabili e si presentino accompagnate da dettagli che variano all'infinito». Or dunque possiamo ammirare ancora una volta il genio divinatore di Galileo Galilei che già tre secoli or sono, nel vivo dibattito della questione, finiva per chiudersi quasi in un prudente riserbo, non precisando la natura delle sue nubi, che «potrebbero essere mille altre cose impercettibili a noi».

LA GRANULAZIONE.

Un fenomeno generale a tutta la fotosfera è la granulazione, onde lo Scheiner disse: *Solis superficies leniter crispa* (Rosa Ursina 604). Appare come una diffusione ora di grani lucidi, minuti, che lo Stone e il Secchi chiamano *grani di riso*, ora di foglioline, le *foglie di salice* del Nasmith; dove più fitta, dove più rada così da effettuare una intrecciatura di solchi (il *reticolato fotosferico*), apparentemente oscuri per il contrasto dello splendore. Il Langley paragona il tutto ad un panno grigio ricoperto di fiocchi di neve, il Meyer e il Riccò al nostro cielo quando, coperto da cumuli di nubi, dicesi *cielo a*

pecorelle, e Jansen inclina a credere che la struttura a grani di riso predomini nelle epoche in che il Sole è più frequentato da macchie, mentre quella a foglie di salice campeggerebbe nelle epoche più tranquille. Altri infine come l'Huggins e l'Young, hanno visto, specialmente in vicinanza delle macchie, dei filamenti che hanno creduto di paragonare a fili di paglia. Sarebbero, secondo l'Young, nubi luminose all'ungate, quasi verticali alla fotosfera e d'altra parte così inclinate nella penombra delle macchie da ridursi quasi orizzontali; mentre i grani ne costituirebbero le estremità superficiali. L'Young però si affrettò anche a dire che è questa una supposizione, «quando invece potrebbe darsi che dalla forma sferica gran parte della granulazione passasse alla filamentosità per l'azione delle correnti atmosferiche».

Concludiamo con l'Arrhenius: «tutti sono d'accordo su ciò, che i granuli corrispondano a nubi che si formano come le nubi dell'atmosfera terrestre in cima a correnti convettive ascendenti». Quanto poi alla natura fisica del fenomeno, lo stesso Arrhenius aggiunse: «Mentre le nubi sono formate di gocce d'acqua o di cristalli di ghiaccio, i granuli constano probabilmente di fuliggine, cioè di carbonio condensato e di gocce di metalli, per esempio di ferro».

Il più piccolo granulo ha un diametro di circa 200 km.

LE FACULE.

Accanto alle macchie oscure il Galilei ne scorse di bianche, sprazzi irregolari di viva lucentezza, ch'egli chiamò *piazzette* e ai quali lo Scheiner impose il nome latino che dura tuttavia di *faculae* o piccole *faci*. Ma, se noi osserviamo oggi attentamente la fotosfera con strumenti di massima potenza, le facule appaiono qua e là un po' da per tutto, considerevolmente elevate e più visibili al lembo dell'astro per il contrasto della luce fotosferica ivi meno potente. Si tratta di masse di nubi, costituite di sodio, ferro, magnesio, calcio, ecc., straordinariamente grandi, per una lunghezza da otto a trentamila chilometri, su un'area immensamente più estesa dei nostri continenti, «sostenute da forti correnti ascendenti», (Arrhenius) che poi, se ricadono alquanto raffreddate, concorrono a formare le macchie oscure, intorno alle quali si dispongono così da darci l'illusione di colline sormontanti le valli (figg. 17, 18, 19). L'Hale e il Deslandres hanno applicato a questo fenomeno le loro ingegnosissime osservazioni spettroeliografiche, dopo le quali, pur tenendo conto degli sconvolgimenti della fotosfera, può sorridere l'idea sostenuta dal Borsler e da altri che le macchie e le facule sieno, in certi casi, «due manifestazioni di un medesimo fenomeno»; mentre ai lembi del Sole le esperienze dello stesso Hale, valsero a identificare le facule con le protuberanze.

ATTRAZIONE, MAGNETISMO, ELETTRICITÀ.

Keplero chiamò il Sole *corpus magneticum* per la sua enorme forza attrattiva, che impedisce alla Terra e agli altri pianeti del suo sistema di essere scaraventati nello spazio dalla reazione centrifuga. Tale forza 28 volte più energica di quella della Terra, agisce per questa alla distanza di circa 150 milioni di km. e di 4 miliardi, 470 milioni e mezzo di km. per Nettuno, il più lontano dei pianeti. Un uomo di media statura peserebbe sulla superficie solare non meno di 1800 kg.; un pez-

zettino di carta del peso di un cg. sollecitato dalla forza di attrazione del Sole, raggiungerebbe il valore di kg. 3,25, e, ci avverte il Meyer, se la Terra fosse dotata di una forza eguale, i corpi, cadendo alla sua superficie, non percorrerebbero nel 1° minuto secondo soltanto 4,89 metri, ma circa 1.600 km.

Ma il Sole ha anche una vera e propria attività elettromagnetica di cui il grande campo sarebbero le macchie: canali speciali metterebbero in comunicazione quelle dell'emisfero boreale con quelle dell'emisfero australe di rotazione opposta, così da formare degli immani elettro-magneti che, nella opposizione dei poli rappresentati dalle macchie stesse nei rispettivi emisferi solari, farebbero tutti insieme del Sole una colossale calamita (*Bigelow, Emden, Hale*).

Di qui l'influenza delle macchie sul Sole e sul nostro pianeta. Infatti i più credono che al loro periodo undecennale sieno legati vari fenomeni sul grande astro, come le agitazioni della cromosfera e della corona e le protuberanze; mentre sulla Terra, in ragione diretta il magnetismo (curve di Wolf) e le aurore boreali (fig. 20), e forse, in ragione inversa, come sospetta il De Marchi, l'attività dei vulcani. Pare anche certo il parallelismo fra i minimi delle macchie e i massimi di temperatura (*Köppen e Nordmann*); ben poco invece si sa della loro influenza sulle tempeste e cicloni, sui temporali, le nubi, la pioggia, la pressione atmosferica, l'estensione dei ghiacciai, il livello dei laghi e altri fenomeni terrestri sui quali è rivolta assidua l'attenzione degli studiosi. (*Meldrum, Koepfen, Lokyer, Marecki, Bigelow, Nordmann, De Marchi, Hale* e altri).

Senonchè di fronte a coloro che asseriscono la connessione tra le macchie e il magnetismo terrestre, sta tutta una scuola di scienziati quali William Thomson, (*Kelvin*), l'Hale, il Deslandres, il Birkeland, l'Arrhenius i quali tendono a dimostrare che « il magnetismo del Sole non può avere tale intensità ed estensione di campo da agire sul magnetismo terrestre » quando invece le aurore boreali e tutti gli altri fenomeni magnetici del nostro pianeta sarebbero causati da getti elettrizzati che potrebbero essere le protuberanze sorgenti per lo più intorno alle macchie, onde l'apparente influsso diretto di queste; o, come dice in modo più preciso l'Arrhenius, dalla emissione da regioni attive del Sole (per la forza ripulsiva della luce) di minime particelle elettrizzate negative che verrebbero a colpire in pieno la Terra. Lo Zanotti Bianco in una nota alla traduzione dell'Universo stellato del Meyer, riportato un brano di un discorso tenuto da Lord Kelvin, alla

società reale di Londra, dove l'illustre scienziato inglese nega recisamente le relazioni tra le macchie solari e il magnetismo terrestre, giudicandole mere coincidenze fortuite, conclude con questa domanda: « Non può egli darsi che i fenomeni tanto sul Sole quanto sulla Terra, pur non stando fra loro nella relazione di causa ad effetto, sieno entrambi la conseguenza di qualche altra influenza di onde magneto-elettriche propagantisi in vasta scala attraverso al nostro sistema ed agenti sui fenomeni magnetici nei vari corpi che compongono il nostro sistema?... » Indubbiamente la domanda è ingegnosa, sebbene non nuova; ma siamo sempre nel campo delle ipotesi; quando invece fino ad oggi è ancora suffragata da maggior numero di ragioni, la teoria di coloro che ammettono la relazione diretta fra il magnetismo solare e quello terrestre.

COSTITUZIONE FISICA.

Tutti i fatti ai quali abbiamo accennato, e tra essi quelli specialmente che riguardano i movimenti delle macchie, rendono assai probabile l'ipotesi che riguarda il Sole come un ammasso di gas in istato di veementissima ignizione e di densità varia, perchè soggetti a differenti pressioni. La teoria invece dell'Herschell e dell'Arago che lo facevano solido e oscuro, coperto di montagne e valli rivestite di una vegetazione lussureggiante, abbondantemente popolato e protetto da uno spesso strato di nubi contro i raggi intollerabili delle regioni luminose superiori, e quella dello Zöllner, che lo disse una sfera di metallo fuso, della quale le natanti masse di scorie rappresenterebbero le macchie solari, sono dimostrate teorie impossibili; per quanto, nei riguardi di quest'ultima, il Bosler sostenga ch'essa non è ancora rigorosamente condannata.

LA LUCE.

Se in una stanza perfettamente buia lasciamo entrare per una fessura un raggio di Sole, vediamo una striscia luminosa nella quale nuota una infinità di particelle di polvere; se apriamo le imposte la luce subito invade tutta la stanza e appaiono, contraddistinti da vari colori, gli oggetti che vi si trovano. Affacciamoci alla finestra e guardiamo fuori: i co-

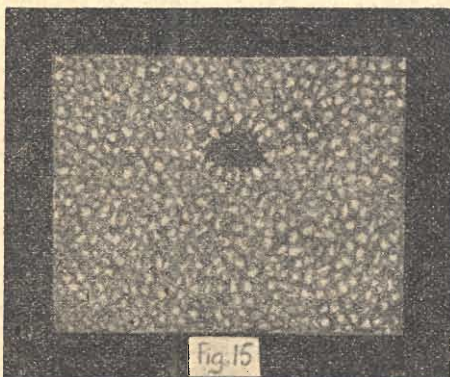
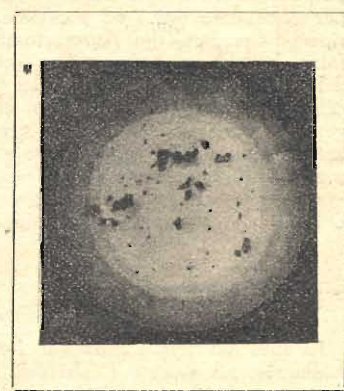
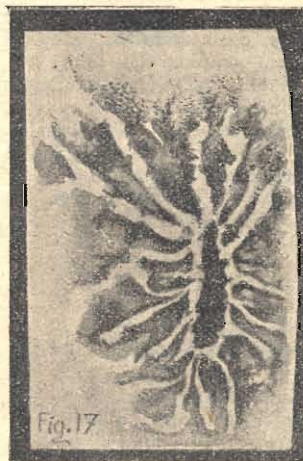
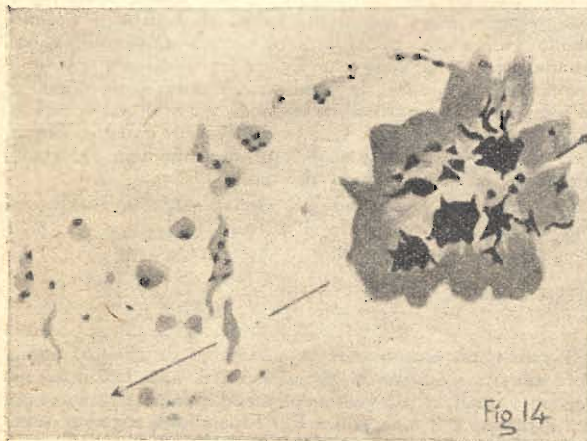


Fig. 14. Grande macchia e macchie minori. — Fig. 15. La granulazione solare con un poro. — Fig. 16. Altro aspetto granulare della superficie solare. — Fig. 17. Macchia solare con facule. — Fig. 18. Macchie e facule. — Fig. 19. Una facula.

lori si moltiplicano ed è luce da per tutto. Or come avviene ciò? Questa volta è il Poeta che ci risponde mirabilmente:

*Come la luce rapida
piove di cosa in cosa
e i color vari suscita
dovunque si riposa.*

MANZONI.

Appunto così. Perché avvenga il fenomeno della luce, il Sole, che ne è il grande focolare, ha bisogno di un intermediario, cioè di un corpo da illuminare: onde nel primo caso, della fessura, è il pulviscolo che quanto è maggiore tanto più aumenta la luce. Se non ci fosse il pulviscolo, la striscia si vedrebbe lo stesso, ma più esile e soltanto da chi la ricevesse di faccia. Sarebbe la *Luce diretta*. Nel secondo caso, rendono percettibile la luce gli oggetti della stanza, come fuori le aiuole fiorite, le macchie, gli alberi, il fiume, le case, la chiesa, il campanile, le masse montane, tutto ciò insomma su cui la casa prospetta; ma sempre e più di tutto, in alto e lontano e d'intorno, anche dove sembra che nulla ci sia, il grande intermediario è l'aria atmosferica. È questo il caso della *luce diffusa*. Se noi potessimo salire tanto da uscire dall'atmosfera, il Sole brillerebbe isolato per chi ne ricevesse i raggi diretti, mentre tutt'intorno, per gli spazi sconfinati, purché del tutto sgombri di materia cosmica, sarebbero tenebre profonde.

Il cielo sereno poi non è egualmente illuminato nel corso del giorno. Quando il Sole è ancora al di sotto dell'orizzonte e i suoi raggi radono obliquamente la Terra senza giungere all'occhio, appare ad oriente una luce bianca che fuggendo l'oscurità e velando le stelle più basse, sfuma verso lo zenit in un purissimo azzurro. È il *crepuscolo mattutino*, fenomeno prodotto dalla rifrazione che soffrono i raggi luminosi nell'attraversare l'atmosfera, le cui particelle d'aria e di acqua e il pulviscolo continuo cacciato nello spazio dal Sole stesso per la pressione di radiazione, si riflettono in tutte le direzioni. Poi il bianco si accende e trapassa nell'*aurora*: una striscia di porpora e d'oro che lentamente si spiega come un ventaglio infocando coi fasci di luce i cirri diffusi e le cime delle montagne. A poco a poco l'oro la vince sul rosso, e il Sole, travalicando l'orizzonte, giunge a mezzogiorno, coi raggi perpendicolari, a inondare lo spazio della sua luce vibrante, per discendere infine ad occidente, su cui, in senso opposto, ripete i fenomeni dell'*Aurora mattutina*, dipingendo, con più forza, perché in un'atmosfera resa più limpida dal calore del giorno, le pezze purpuree del tramonto. Quei vivaci colori ci dicono, come già nell'*aurora*, che la luce solare nell'attraversare l'atmosfera ha perduto gran parte dei suoi raggi azzurri e violetti. Pur tuttavia qua e là essa desta meravigliosamente tutte le gradazioni dello spettro, finché l'ultimo raggio muore nel secondo crepuscolo; verso oriente manca la luce, e l'aria nera, avanzandosi, riprende il dominio della notte.

STRANI FENOMENI.

La luce del Sole è capace di fenomeni strani, quali la luce zodiacale, gli aloni e i falsi soli.

La *luce zodiacale* è un'apparenza luminosa fusiforme o piramidale, che si osserva specialmente in settembre, all'alba, verso oriente e in marzo nel cielo occidentale, dopo il tramonto. Estesa lungo l'eclittica a levante e a ponente del Sole, con la base all'orizzonte e il vertice verso lo zenit, più viva verso il centro, leggermente sfumantesi lungo la sua diffusione, non ancora ha avuto una spiegazione soddisfacente, per quanto oggetto di studi severi da parte del Lockyer, dello Stewart, dello Schiapparelli, del De Marco, del Serpieri e di altri molti. Probabilmente deriva dalla illuminazione di qualche anello di polvere cosmica, roteante intorno al Sole; ma altri, a darsene ragione, parlano con una certa attendibilità, della presenza di un ciclo di atmosfera cometaria attorno alla Terra o di un prolungamento della corona solare o anche di un semplice fenomeno atmosferico (fig. 21).

Ancor più stupefacente è il fenomeno degli Aloni. Così chiamavano i Greci certi cerchi luminosi, rossi all'interno, bianco-azzurri all'esterno, che si osservano talvolta intorno al Sole (fig. 22). Ne parla anche Seneca nelle sue *Quæstiones naturales*: «*Memoriae proditum est quo die urbem divus Augustus Apollonia reversus intravit, circa solem visum co-*

loris varii circum qualis in arcu esse solet. Hunc Græci halo vocant; nos dicere coronam aptissime possumus (Q. nat.: lib. 1, 2). Ma altra volta si accompagna agli aloni, o appare solo, un altro fenomeno stranissimo: quello dei *parelii* o *falsi soli*. Tito Livio (ab. U. c. XXVIII, 11) a proposito dei prodigi avvenuti nel Lazio, nell'Anno 548 di Roma, ricorda che ad Alba riferirono essersi veduti due Soli; onde fu un terrore e si comandò ai consoli di espiare la cosa con le vittime maggiori e di fare per un giorno intero pubbliche preci. Oggi invece si vorrebbe che questo bel prodigio si ripetesse più spesso di quello che non avvenga e si invidia agli abitanti di Danzica del 1661, che precisamente il 20 febbraio, di quell'anno di grazia, ebbero la fortuna di contemplare nientemeno che nove soli falsi (*parelii*). Lungo l'iridescenza luminosa di quattro cerchi (aloni) concentrici al Sole naturale, erano disposti i nove soli, dove due (uno a est, l'altro a ovest), e dove uno (allo zenith); mentre un cerchio massimo di viva luce bianca passava intersecando l'eclittica nei due punti occupati ciascuno da un sole, così da formare due croci (fig. 23). Tutti convengono che la causa principale di queste parvenze è da ricercarsi nella rifrazione e riflessione che i raggi solari subiscono nell'attraversare le nubi di ghiaccioli sospese nelle alte regioni dell'aria.

INTENSITÀ E COLORE DELLA LUCE.

La luce del Sole ha per noi un'intensità pari a quella di 288.000 candele ad un metro di distanza da una carta bianca, oppure d'una lampada ad arco di 10.000 candele a due decimetri di distanza. Ma ciò è ben poco se, fatta astrazione dalla distanza, la paragoniamo alla luminosità di tutta la superficie solare. Allora arriviamo a cifre favolose.

La luce del Sole ci appare semplicemente bianca, ma ciò non è che una risultante fisiologica, in relazione con la nostra retina, una illusione soggettiva. Infatti, se si fa passare un raggio dell'astro attraverso una fessura sottile e lo si fa cadere sopra un prisma di vetro, esso, attraversando questo, si decompone nei principali colori dell'arcobaleno, formando una specie di nastro colorato detto *spettro della luce solare*, nel quale con bellissimo effetto si succedono il rosso, l'aranciato, il giallo, il verde, l'azzurro, l'indaco e il violetto. L'occhio trapassa per una infinità di sfumature dall'uno all'altro colore e trova che il più esteso di tutti è il violetto, il meno l'aranciato. Se si osserva quindi attentamente con un cannocchiale, si vede che lo spettro è solcato qua e là da sottili righe oscure, le quali conservano sempre fra di loro i medesimi rapporti d'ordine e di intensità ed occupano sempre le stesse posizioni. Queste righe, dette *linee di Fraunhofer*, dal nome del loro scopritore, rivelano agli studi dell'astronomo la composizione del Sole.

La spettroscopia è una delle più geniali scoperte; essa molto ci ha rivelato; da essa tutto si attende.

MATERIA SOLARE.

Gli astronomi, esaminando attentamente lo spettro, hanno potuto accertarsi di molti corpi terrestri che bruciano nel Sole, fra i quali la più parte dei metalli, fatta eccezione per l'oro, il platino e il mercurio. «Per i metalloidi regnano dubbi ancora sullo zolfo, sul bromo, ecc.; ed anche sull'ossigeno, per ora, nulla sappiamo di positivo» (Maffi).

Un corpo che fino a ieri si credeva sconosciuto alla Terra, è, nella corona del Sole, il Coronio; ma oggi se ne sono accertate le tracce nella clebite (*Nasini* e *Anderlini*) e nelle solfatare di Pozzuoli: onde esso fa il paio con l'Helium, che si diceva pure estraneo al nostro pianeta e che poi si trovò esistere in quasi tutti i minerali radioattivi che formano l'uranio, l'attinio, il radio, nelle emanazioni delle sorgenti termali «nelle sublimazioni del Vesuvio» (Palmieri) e, per quanto in minime proporzioni, nell'aria della nostra atmosfera.

Ora, premesso che parecchi corpi terrestri, specie i più pesanti, devono trovarsi certamente negli strati più interni del Sole e che non può essere improbabile la scoperta nel nostro pianeta di altri, le cui linee di Fraunhofer sono oggi inspiegabili; non è arrischiato affermare che il Sole è costituito della stessa materia di cui è formata la Terra, con la differenza che «questa materia è portata nel Sole ad una temperatura molto più alta». Si sa poi che «i vapori in contatto diretto con la superficie sono in maniera generale, i

vapori degli elementi chimici che compongono la corteccia medesima della Terra». (*H. Deslandres - Annuaire du Bureau des Longitudes, 1907*).

TEMPERATURA.

Cozzano le più disparate opinioni sulla temperatura effettiva della superficie solare e si va da un massimo di parecchi milioni di gradi centigradi col Secchi, o di 9 milioni col Waterson, ad un minimo di 1500 centigr. col Vicaire. A tal proposito il Maffi avverte che la discrepanza tra questi numeri nasce non da discrepanza nelle misure raccolte con gli *attinometri* e coi *pireliometri*, ma piuttosto dalla discussione di questi valori, discussione che gli uni (Waterson, Secchi ed altri) basano sulla legge della irradiazione data da Newton e gli altri, come il Vicaire, su quella dei calori specifici. Comunque sia, conclude l'illustre arcivescovo di Pisa, ambedue questi valori si ritengono ben presto esagerati e per la temperatura della superficie solare si inclinò ad accettare il valore di circa 10000 centigr., assegnato dal Rossetti, sebbene anche questo valore, specialmente dopo i lavori del Langley, parve che si dovesse ritenere come un minimo piuttosto che come un medio (Wiltz). Dal valore assegnato dal Rossetti non si allontanarono che di quantità, trascurabili quelli ottenuti da Le Châtelier (1892), da Wilson e Gray e quelli di Ebert (1895). Ma i risultati delle più recenti indagini porterebbero ad ammettere un valore oscillante tra 4000° e 6000° (*card. P. Maffi: «Nei Cieli» 1919, p. 113*).

Aggiungo però che in una recente ed accuratissima pubblicazione sul Sole, il Bosler porta l'oscillazione da 6000° a 12000°.

RADIAZIONE.

La radiazione solare equivale press'a poco a più di un milione di calorie per ogni minuto secondo e per ogni mq. di superficie, eguale ad uno strato di carbon fossile dello spessore di m. 5, avvolgente tutta la superficie del Sole, bruciante per un'ora, e se il Sole fosse tutto carbon fossile, alimenterebbe la sua combustione solo per 6000 anni (*Müller, Callegari*).

Valutando poi la potenza meccanica equivalente alla radiazione, si arriverebbe ad un numero di 432520 trilioni di cavalli-vapore (*Müller, Meyer, Maffi*). Povera la Terra, se non fosse munita della sua corazza atmosferica e se non si trovasse a rispettosa distanza! Il professor Naccari ci assicura che «se il Sole venisse al posto della Luna, la Terra si fonderebbe come cera». E notissimo poi che il calore ricevuto dalla Terra in un anno sarebbe sufficiente a sciogliere un guscio di ghiaccio dello spessore di m. 30,80 secondo Pouillet, e di 54,45 secondo altri, che avvolgesse tutta la superficie del pianeta.

Eppure è da tutti ammesso che, nonostante la potentissima radiazione luminosa calorifica e chimica, il Sole, non ha ancora accennato ad una sensibile diminuzione della sua energia. Or come avviene ciò? Donde il compenso alla perdita continua? Molte e varie le teorie. Sostengono parecchi, secondo la teoria termodinamica di R. Mayer, divulgata specialmente in Inghilterra dal Waterson, che la perdita del calore irraggiato dal Sole nello spazio è compensata dalla



Fig. 20. — Aurora polare.

caduta continua sull'astro di una grande quantità di materiale uranolitico, ma oggi questa teoria è condivisa da pochi; mentre i più danno ragione all'Helmoltz, al Thomson, al Maxwell-Hall e ad altri molti che ammettono una compensazione parziale nella contrazione lentissima dell'equatore solare, la quale, se fosse ogni anno di 75 m., basterebbe, secondo l'Helmoltz, a supplire la perdita annualmente subita.

Il p. Secchi adduce varie cause: 1.° l'enorme quantità di calore accumulata all'origine; 2.° la contrazione della massa ammessa dall'Helmoltz; 3.° il calore della dissociazione, dovuta alle azioni chimiche di cui il Sole è la sede: teoria quest'ultima sostenuta ed ampliata dal Siemens e dal Brester, ma strenuamente combattuta dall'Hirn. Altri infine, dietro il Wilson, invocano il radio che esiste nel Sole e che, com'è noto «emette 100 calorie all'ora, per grammo, onde, emettendo il Sole 820 milioni di calorie per metro cubo per ora, sarebbe sufficiente che nell'astro vi fossero soltanto 3,6 grammi di radio per metro cubo.

LA FINE.

Morrà il Sole?

Disgraziatamente sì, e con lui, anzi prima, la Terra.

Quando egli rivolgerà gli ultimi raggi fiacchi e arrossati sul pianeta che ha tanto amato, quelli saranno gli sguardi profondamente tristi di un grande vecchio ch'è vissuto per tutti e che, ahimè, non ha trovato nessuno che viva per lui! Freddo poi e rugoso, egli subirà la sorte del nostro pianeta che ha finito per rivestirsi di una corteccia solida, opaca, screpolata. Non più torrenti di luce, di calore e di vita...; nè egli avrà un altro Sole che gli restituisca, in parte almeno, l'amore e i benefici che profuse sul mondo..., un altro Sole che lo riscaldi e fecondi.

E sarà molto vicino questo tragico tramonto?

Fortunatamente no. Il Sole continuerà a dar calore sufficiente all'umanità, parecchi milioni di anni ancora... Così dice la scienza. Gioite dunque, se credete, o mortali... nè datevi pensiero alcuno per quelle lontanissime generazioni. Allora l'umanità sarà da un pezzo migliore di noi e avrà imparato ad affacciarsi con più serena coscienza al gravissimo problema dell'Eterno.

Dott. GUISCARDO MOSCHETTI

Prof. ordinario del R. Istituto tecnico di Cremona.



Nel prossimo numero:

A CHE È DOVUTO IL CALORE DEGLI ASTRICI?
I lavori e le nuove teorie del prof. Q. Majorana

di Vittorio Guadagno



Fig. 21. — Luce zodiacale.

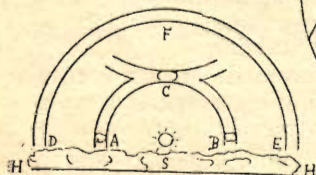


Fig. 22. — Aloni osservati dal p. Müller.

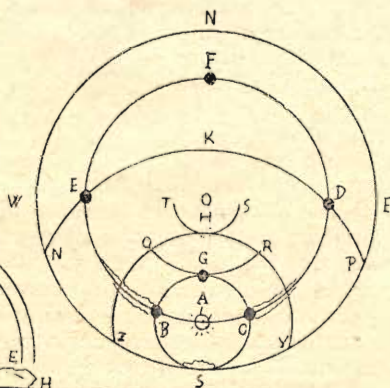


Fig. 23. — Aloni con sette Soli osservati in Danzica nel 1661.

MECCANICA INDIANA - IL COMUNE CATENACCIO INDIGENO

Se in un qualunque bazar indiano o in qualsiasi piccolo negozio dell'India domandate un lucchetto, ve ne mostreranno di vari tipi e tutti a buon prezzo; non avrete che a scegliere, purchè sappiate il maneggio di quello che scegliete, perchè in caso diverso non è difficile che non possiate adoperarlo, o che magari, dopo aver con esso chiuso un baule, una cassetta, una valigia... non possiate più aprirla.

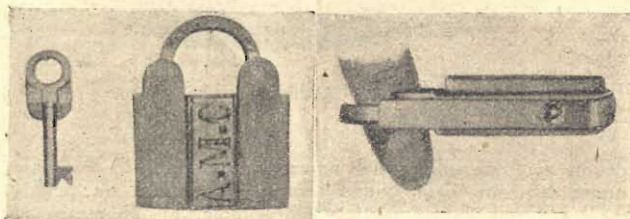


Fig. 1. — Il lucchetto e la sua chiave.

Fig. 2. — Messa a nudo della prima molla.

Il lavoro metallurgico e meccanico indiano è tutto personale dell'operaio indiano, che non ha l'ausilio di alcuna macchina. L'operaio indiano è sempre l'antico artigiano, che può quasi considerarsi come artista, perchè ne ha tutti i caratteri della personalità del lavoro, di quel lavoro che realmente nobilitava, perchè affina l'ingegno personale, prima che quello industriale facesse scomparire l'artigiano e l'artista, con metodi di lavoro brutale e insoddisfacente, generando in gran parte tutti i guai del proletariato moderno, materiali e morali. Ecco un lucchetto dei più comuni, che si vendono dappertutto, ma il cui luogo di fabbricazione è a Dehli, la città santa dell'India, il centro del Bramanesimo, che da recente gl'inglesi hanno riportato all'antico splendore, stabilendovi la capitale dell'impero indiano.

Il lucchetto di cui ci occupiamo è ben lungi da essere uno dei più complicati agli occhi di un indiano, che ne usa degli altri che costituiscono addirittura degli enigmi agli occhi degli europei; ma sebbene un indiano potrebbe forse facilmente aprirlo, noi certo non ci riusciremmo, a meno di conoscerne il segreto.

Esso è di forma tozza, contrastante con quella della sua chiave, svelta e quasi elegante. Su una delle sue facce si scorgono tre grandi lettere, A. M. C. che debbono essere le iniziali del rivenditore, perchè il nome del fabbricante, un Mohamed Hasen, è inciso sul bordo inferiore, e il nome del luogo di provenienza si trova sull'ansa superiore. Avete il lucchetto, ne avete la chiave, ma non scorgete alcuna imboccatura onde poter introdurre questa in quello (fig. 1).

Bisogna anzitutto guardare sul taglio sinistro del lucchetto, sul quale vi è una sottile lastrina che può scorrere da sotto in su, ma questo bisogna saperlo, altrimenti sarebbe inutile ogni ricerca. Basta spingere un po' con un'unghia o anche con l'estremità della chiave la lastrina all'insù, perchè essa scivoli scoprendo come una piccola testa di chiodo, che è il bottone di una molla (fig. 2).

Spingete leggerissimamente questa molla, tosto si apre un'altra lastrina, che forma il margine del lucchetto (fig. 3). Credete che l'imboccatura della chiave sia scoperta? Niente affatto. La lastrina non ha messo allo scoperto che un buco circolare. Ora dovete anche sapere che la chiave si svita in due

pezzi, come mostra la fig. 4. Prendete il pezzo superiore, introducetene la parte fatta a vite nel buco che ha messo allo scoperto la lastrina inferiore, e invitatelo (fig. 5). Quando siete arrivati al settimo giro, la lastrina centrale del catenaccio, quella sulla quale sono incise le tre grandi lettere A. M. C. salta su e gira su cerniera, e finalmente scopre l'imboccatura della chiave (fig. 6). Così vi sarà possibile aprire il lucchetto. Tutte queste operazioni non durano, con l'orologio in mano, più di trentadue secondi. Per chiudere il lucchetto, rifare in ordine inverso tutte queste operazioni.

Come dicevo questo tipo di catenaccio è ben lungi da essere uno dei più complicati che si fabbricano in India, e verso il 1900 costava localmente circa sessanta centesimi! Presso a poco alla stessa epoca costava altrettanto un comunissimo lucchetto a imboccatura scoperta di fabbrica tedesca, fabbricato naturalmente a macchina, mentre quello indiano era lavorato di tutto punto dalla mano dell'operaio, dell'artista. Basti ciò a farci comprendere quanto sia miseramente retribuita in India la mano d'opera, che per eseguire senza alcun ausilio meccanico il lucchetto descritto, deve indiscutibilmente fare uno sforzo intellettuale certo superiore a quello che compie l'operaio tedesco, per fabbricare il semplice lucchetto nostrano, con tutti i possibili ausili automatici del macchinario. Ecco la ragione della grande miseria che regna in India, perchè quanto avviene per il meccanico che fabbrica serrature e lucchetti, avviene presso a poco per gli altri artigiani.

E aggiungete che questo artigiano che ha fabbricato il complicato catenaccio, appartiene alla categoria più elevata della classe operaia indiana, per il solo fatto di lavorare i metalli. Al di sopra di lui non c'è che il gioielliere, il *sonar*, come lo chiamano laggiù, perchè lavora i metalli nobili. E al di sotto di lui restano il *lohar* o fabbro ferraio, che fabbrica oggetti di ferro fuso, e il *ghisara* o coltellinaio. La distinzione è rigorosa, e ognuno resta nel suo rango, esigendo il rispetto dovuto dall'artiere inferiore, e tributando quello dovuto al superiore.

Che meraviglia dunque se un anno di carestia fa cadere in miseria una classe operaia così stentatamente retribuita, che il prezzo venale di un capolavoro di delicata meccanica, come quello descritto, costa solo sessanta centesimi, col guadagno del bottegaio, che deve essere certamente almeno il triplo di quello dell'artigiano?

Ma dopo aver ammirato tutto il delicato e complicato meccanismo, è lecito osservare. Un catenaccio di tal genere certo non è unico; anzi abbiamo detto che il tipo è molto comune. L'operaio artista vi può apportare delle modifiche, d'accordo, ma non può certo variare il tipo all'infinito. E allora a che serve tanta complicazione, se ogni in-

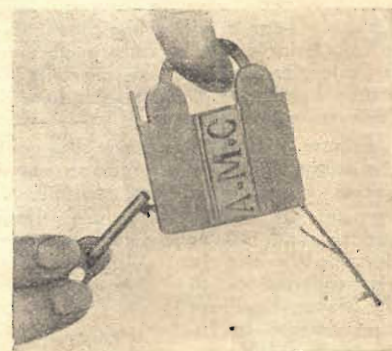


Fig. 3. — Scatto della lastrina inferiore.

diano conosce il metodo per aprirlo? Si tratta forse di un lucchetto immaginato contro i ladri... europei? Il nostro lucchetto a lettere è più semplice e più segreto.

C'è la variazione della chiave, che fabbricata a mano può variarsi quasi all'infinito. Questo sì, ma tutte le altre variazioni a che giovano, se esse costituiscono il segreto del pulcinella... locale? Perché immagino che anche in India ci sarà una ma-

schera equivalente alla nostra; non per niente gli Indiani sono anch'essi Ariei come noi! A che dunque tanto lavoro di Sisifo, se questo catenaccio è di uso comune?

Non riesco a concepire altra ragione che questa: evidentemente l'arte è una grande concezione ariana, e i nostri fratelli indiani l'hanno applicata anche alla meccanica!

G. L. F.

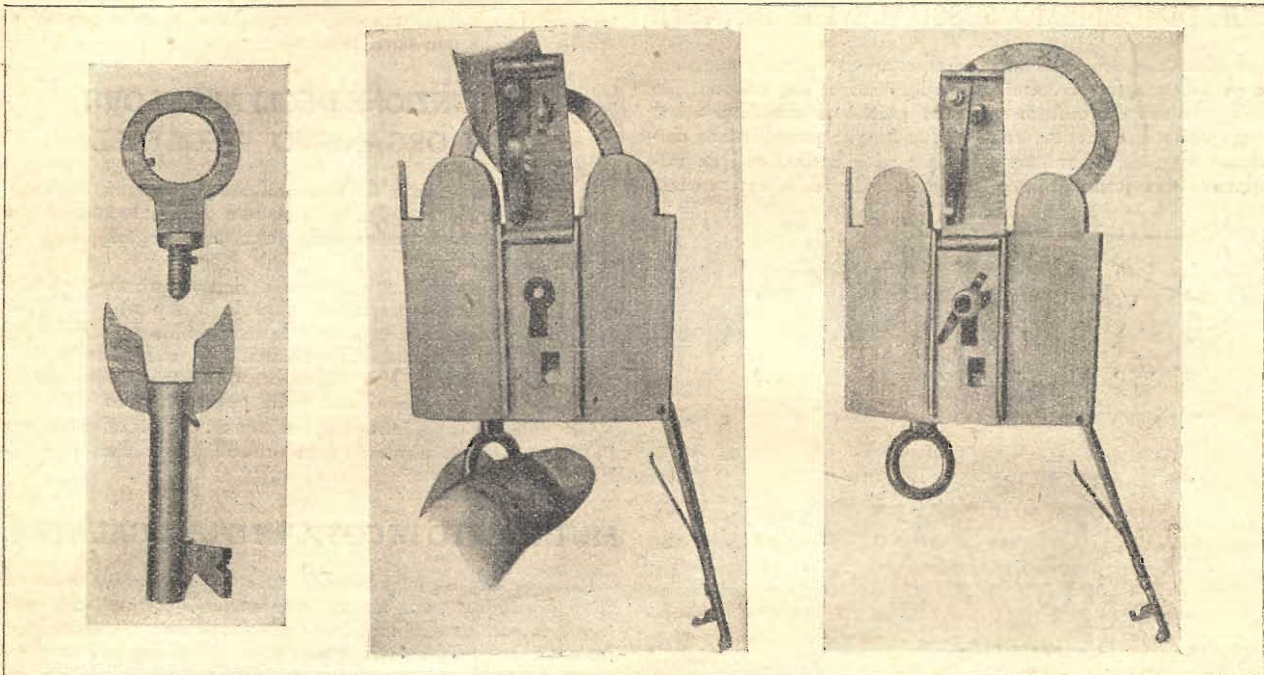


Fig. 4. I due pezzi della chiave. — Fig. 5. Scoperta del buco della serratura. — Fig. 6. Apertura del lucchetto.

PAGINE NATURALISTICHE

L'INFLUENZA DELLA LUCE SULLA FISSAZIONE BATTERICA DELL'AZOTO LIBERO.

Il Kayser ha ripresa l'interessante questione dell'influsso delle radiazioni luminose di diversa lunghezza d'onda sul metabolismo batterico, studiando l'assimilazione dell'azoto atmosferico ad opera dell'*Azobacter agile*. Per ogni grammo di mannite decomposta, l'A. ha constatata la fissazione dei seguenti quantitativi di azoto:

Oscurità	mmg. 4,22
Luce gialla	» 5,94
Luce violetta.	» 8,59

Ma l'assimilazione esaltata nella luce violetta si è accompagnata ad una minore durata dell'azione fissatrice del batterio.

Usando una soluzione di glucosio al 2,9 %, alle radiazioni gialla e verde corrispondono i massimi di azoto fissato, di zucchero decomposto, di aumento della massa del batterio.

L'A. ha presentati questi dati all'Accademia delle Scienze di Parigi, nella seduta del 15 novembre u. s.

SULLA PERDITA DEL VOLO IN UN DITTERO.

Il Mercier, osservando un piccolo dittero abitatore dei greti marini, sotto i residui di alghe respinti ed accumulati dal flusso, la *Chersodromia hirta*, si è convinto di aver sorpresa una specie in piena variazione morfologica. Taluni individui della specie sono forniti di ali ben sviluppate, normali e pienamente atte al volo, altri non presentano che brevi monconi d'ali, od un'ala sola, ed infine presentano una riduzione pres-

sochè completa dell'apparato di volo. Ai diversi gradi di riduzione della capacità al volo e dell'estensione alare corrisponde una variazione, nel senso della diminuzione, del numero delle fibre dei muscoli vibratorii longitudinali. In taluni individui si dà il caso che, nonostante siano presenti, e morfologicamente integre, le ali, questa riduzione del numero delle fibre muscolari produce l'insufficienza fisiologica al volo.

L'A. in questa comunicazione preliminare (Accad. delle Scienze di Parigi, 8 nov. 1920), non fa che accennare al valore evolutivo di tale variazione, la cui completa conoscenza forse potrebbe portare nuovi contributi allo studio delle variazioni brusche (*mutazioni* di De Vries) nell'organismo animale.

UN INTERESSANTE CASO DI SIMBIOSI.

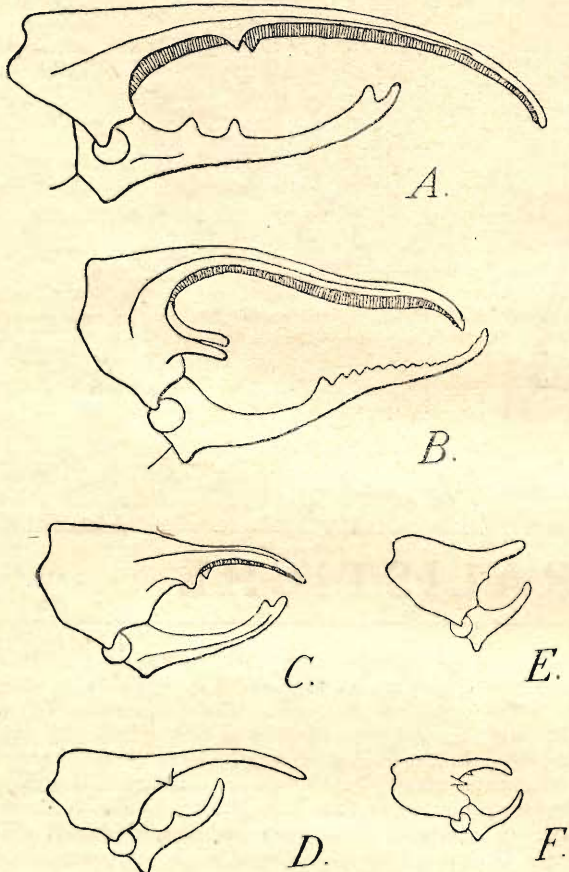
Charles Perez, che da tempo si viene occupando dei legami etologici che vincolano reciprocamente organismi riuniti in simbiosi, ha presentato alla *Société de Biologie* di Parigi, nel luglio scorso, un nuovo e complesso caso di simbiosi. Trattasi di un acefalo non raro nei mari caldi, lo *Spondylus gæderopus* che dà ricetto sia ad un paio di gamberetti appartenenti al genere *Anchistus*, sia ad un pinnoteride solitario, l'*Ostracotheres spondyli* il quale è a sua volta parassitato da due altri crostacei che il Perez descrive come specie nuove, un bopiride ed una sacculina. Ma nella cavità palleale di quest'ultima vive un nuovo organismo, un iperparassita, appartenente al gruppo dei criptoniscidi, ed il quale ivi si presenta, come risulta da altre ricerche dell'autore, delle quali già abbiamo dato cenno in queste pagine naturalistiche, con mescolanza di forme maschili, di forme femminili che derivano dalle precedenti, per un fenomeno di ermafroditismo proteran-

drico, e di forme intermedie che segnano il passaggio tra queste e quelle. Il Perez ha compiute le sue osservazioni su spondili del Golfo Persico.

Il genere e la specie si trovano anche nelle acque mediterranee, mentre i suddetti organismi simbiotici appartengono alla fauna locale persica. Ammettendo che lo spondilo, originariamente mediterraneo, abbia varcato il canale di Suez, si avrebbe esempio, nella suddetta associazione, di un legame simbiotico stabilitosi fra organismi in epoca relativamente recente.

SUL DIMORFISMO SESSUALE DEI DINASTI.

I dinastidi sono coleotteri lamellicorni di vistose dimensioni e di bizzarra fattura, abitanti regioni calde, che offrono uno spiccatissimo dimorfismo sessuale, poichè il corsetto ed il capo dei maschi sono forniti di due lunghe protuberanze chitinose foggiate a scimitarra, dentate ed affacciate così da raffigurare una formidabile pinza, mentre le femmine mancano



Variazioni della morfologia del capo e del pronotace nei *Dynastes*: A. *Dynastes hercules*; B. *Dynastes jupiter*; C. *Dynastes iphicles*; D. *Dynastes perseus*; E. *Dynastes alcides*; F. *Dynastes tityus*.

affatto di formazioni analoghe. La vistosità di questo dimorfismo varia però a seconda delle specie e della loro distribuzione geografica. Léon Bertin riassume in *Nature* (1) i dati relativi a questa corrispondenza fra la distribuzione in latitudine ed il grado di dimorfismo per quanto riguarda le sei specie americane *D. hercules*, *D. tityus*, *D. jupiter*, *D. iphicles*, *D. perseus*, *D. alcides* e ne trae la conclusione che la taglia dei dinastidi americani vada aumentando da settentrione a mezzogiorno; che nel medesimo senso vadano aumentando pure la complicazione, la grandezza assoluta e la grandezza rispetto al corpo delle surricordate appendici dei maschi. Mentre rimane costante ed indipendente quindi dalla latitudine il rapporto delle lunghezze delle due protuberanze, pronotica e

cefalica. Per le femmine, non variano che le dimensioni generali del corpo.

Questi dati, illustrati dallo schema annesso, non dicono molto, per sè, ma sono, a nostro avviso, un significativo incentivo, fornito direttamente da una osservazione etologica, ad esaminare sperimentalmente quali, tra i molteplici fattori dell'ambiente, varianti con la latitudine, siano quelli morfogenetici.

Solo uno studio consimile — intrapreso già per altri organismi, in altre condizioni — potrà dirci sino a qual punto la morfologia del sesso dipenda dalle condizioni ambientali. E potrà fors'anche meglio accennare al quesito se e perchè solamente l'organismo maschile risponde a mutate condizioni morfogenetiche con tanta intensità.

LA FUNZIONE DEGLI ALCALOIDI NELL' ORGANISMO VEGETALE.

Il prof. Ciamician e C. Ravenna hanno presentata all'Accademia delle Scienze di Parigi (seduta del 2 novembre) una interessante comunicazione sulle funzioni biologiche degli alcaloidi nelle piante.

Questi avrebbero, nell'economia dell'organismo vegetale, una parte analoga a quella sostenuta dagli ormoni nell'organismo dei vertebrati. La caffeina e la teobromina agiscono come eccitanti della fotosintesi clorofilliana, così che nelle leguminose si ha, sotto la loro influenza, una sopraproduzione di amido, con aumento dell'area delle pagine fogliari.

Gli autori hanno intravista l'esistenza di un relazione tra l'effetto di questi alcaloidi e la difficoltà della loro eliminazione dall'organismo.

MUTAMENTO DI COSTUMI D'UNA GALATEA.

Léon Bertin, esponendo in *Nature* (1) alcune sue osservazioni occasionali sui costumi dei paguri, costumi che han fornito argomento di laboriose indagini a non pochi biologi, fra cui non ricorderò che il Brunelli, il Celesia, lo Schaeffer, narra, fra due casi interessanti sulle difese dei paguri da nemici esterni (casi che richiamano talune belle osservazioni del Bauer) un episodio che fa pensare ad un mutamento di costumi da parte di un anomuro (decapodi rettanti), una *Galathea*.

Posti in una medesima vasca d'acquario una conchiglia vuota di buccina, un diavolo di mare (*Cottus bubalus*), un *Eupagurus* senza nicchio ed una *Galathea*, in breve volger di tempo, il paguro venne divorato dal *Cottus*, non avendo preso riparo dentro la conchiglia vuota, per quanto l'osservatore avesse tentato di indurvelo. Avvenne invece che il posto che gli sarebbe stato destinato, cioè la buccina vuota, fosse invece occupata, qualche ora dopo, dalla *Galathea*, rimasta sola in presenza del *Cottus*. Il crostaceo rimase tre giorni nel suo asilo provvisorio; uscì il quarto cadde bentosto in preda al vorace pesce. Ora le galateidi normali, benchè sistematicamente imparentate con i paguridi, hanno l'intero addome corazzato, per quanto breve e ripiegato sotto il corpo e conducono vita perfettamente libera, senza trincerarsi mai in nicchi di gasteropodi, come fanno i paguridi.

Il Bertin trae da quest'osservazione molte conclusioni, supponendo che la conchiglia sia stata scelta *ad hoc*, come rifugio, cioè, dalla *Galathea* e che ad un movente simile: alla necessità, cioè, di sfuggire un nemico si debbano i noti adattamenti e costumi dei paguridi.

Da una sola osservazione occasionale ci sembra un poco arduo trarre conclusioni tanto generali; comunque il fatto osservato dal Bertin, posto che sia stato osservato bene, non perde nulla del suo interesse.

EDGARDO BALDI.

(1) LÉON BERTIN. *Observations sur les moeurs des pagures et des galathées*. *Nature* (franc.) 20 novembre 1920, N.° 2433.

Ogni buon naturalista troverà pubblicazioni che lo interessano nella

Sezione Scientifica Sonzogno

(1) LÉON BERTIN. *Le dimorphisme sexuel chez les Dynastes*. *Nature* (franc.) 13 novembre 1920, N.° 2432.

L'ARATURA CON TRAZIONE A FUNICOLARE

L'aratura, come tutti sanno, viene, ad eccezione di pochi tipi di macchine che non hanno dato soddisfacenti risultati, fatta esclusivamente con trazione animale. Ciò, al giorno d'oggi, causa la scarsità degli animali da tiro, il loro rilevante prezzo d'acquisto e costo di manutenzione, è tutt'altro che vantaggioso e l'esercizio ne è troppo difficile.

Il sistema di aratura con trazione a funicolare non ha in Italia una grande applicazione a causa della sua poca conoscenza. Essa è invece di somma importanza per i proprietari di grandi estensioni di terreno, poichè oltre all'aratura, di cui ne è la sua caratteristica speciale, può servire per altri lavori agricoli.

La sua installazione non implica un apposito impianto e si può trasportare da un luogo all'altro, non occorrendo, per il suo funzionamento, erigere fondazioni od altri lavori in muratura.

Il tipo che ora descriveremo (Brevetto Casali, N.º 89562) è composto dalle seguenti parti: locomobile, argano o apparecchio d'aratura propriamente detto; aratro trivomere bivomere a bilanciere; piattaforma con carrucole distributrici; carrucole d'angolo; ancore; carrelli portafune.

La locomobile non richiede nessuna costruzione speciale e può essere sostituita con qualsiasi altra forza motrice: motore elettrico, a benzina, a olio pesante, ecc.

L'argano o apparecchio d'aratura (rappresentato dalla fig. 1 per il tipo pesante e dalla fig. 2 per quello leggero) è costituito da un comune doppio argano completamente in acciaio, ferro e ghisa, solidamente piazzato sopra un'intelaiatura

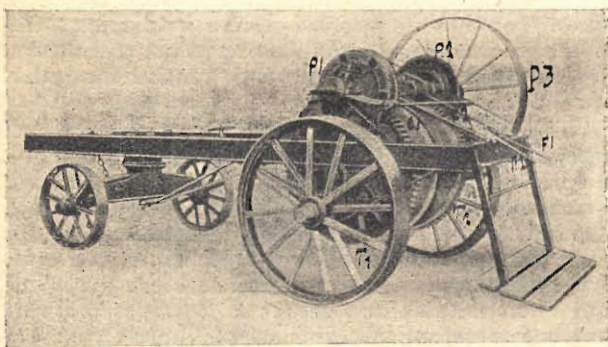


Fig. 1.

formata con poutrelles a U; il tutto è sostenuto da quattro ruote robuste a cerchione molto largo, rimanendo di facile trazione e manovra. All'intelaiatura sono fissati due tamburi T1 T2 che possono contenere circa 1000 metri ciascuno di fune metallica; essi girano in senso opposto l'uno all'altro, a mezzo delle corone dentate C1 C2, applicate alla periferia di ciascun tamburo, e comunicanti coi pignoni d'acciaio P1 P2 posti sull'albero motore e che fanno parte del gruppo dei due innesti a frizione. (Nella nostra figura i due pignoni si vedono racchiusi nel loro carter).

Il movimento dei pignoni P1 P2 viene trasmesso dalla puleggia P3 fissata sul medesimo albero, la quale riceve il proprio moto dal volano della locomobile a cui è unita a mezzo cinghia.

Gli innesti a frizione vengono manovrati da due speciali leve a ginocchio F1 F2, dimodochè mentre la motrice è sempre in marcia, con l'opportuno distacco ed attacco dei giunti in parola, si effettua dolcemente e senza sforzo l'inversione del movimento dei tamburi, e di conseguenza il va e vieni dell'aratro che è trascinato dalla fune.

Due speciali freni a nastro vengono azionati dalle leve sopra dette, contemporaneamente al distacco dei giunti, e perciò è assolutamente evitato, il gran inconveniente, dello svolgersi della fune.

La stabilità del macchinario è veramente perfetta, venendo i ferri a U dell'argano rigidamente fissati alla locomobile, formandone un'unico corpo con la medesima, risultando perciò inamovibile.

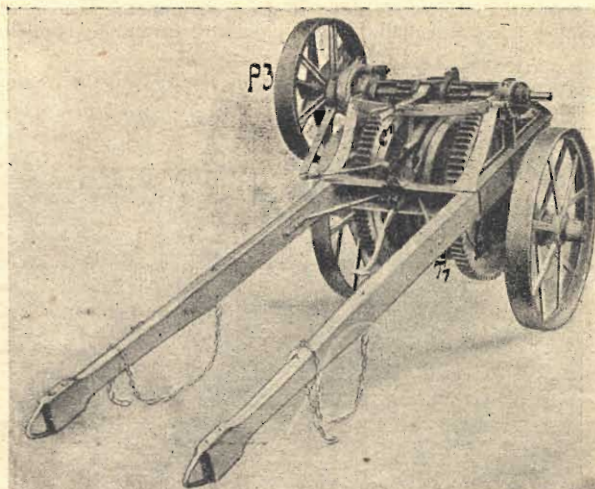


Fig. 2.

L'aratro trivomere a bilanciere è chiaramente illustrato dalla fig. 3. La costruzione e disposizione dei vomeri è quella generalmente usata.

Tale aratro differisce dagli usuali solo per la sua doppia costruzione, mobile al centro, e ciò per poter usufruire del lavoro di aratura, tanto nel viaggio di andata come in quello di ritorno.

I volantini V1 V2 servono per alzare od abbassare i vomeri, onde ottenere un'aratura più o meno profonda, a secondo del bisogno.

La piattaforma (fig. 4 della veduta generale), segnata con la lettera P, con i rulli R1 R2 R3 orizzontali, serve per la distribuzione della fune, e viene collocata posteriormente all'argano. Detta piattaforma fissata al suolo, è ivi mantenuta da 3 o 4 picchetti conficcati nel terreno.

La fune metallica dopo aver attraversato i rulli della piattaforma, appoggia lateralmente sulle carrucole d'angolo, da dove si distende lungo il terreno destinato ad essere arato.

La carrucola d'angolo (fig. 4, lettere A, B, C, D, E, F) sono costituite da un rullo in ghisa il cui perno orizzontale è fissato ad una base in legno. Al perno è collegato una forchetta terminante in una catena; questa serve per fissarla alle apposite ancore, rimanendo in tal modo fissate rigidamente al suolo.

Dette ancore (fig. 4, lett. a-b) sono costruite in acciaio a sezione trapezoidale. Esse sono conficcate interamente nel terreno ed all'anello N viene fissata la catena della carrucola d'angolo.

Quando le accidentalità del terreno sono numerose, ven-

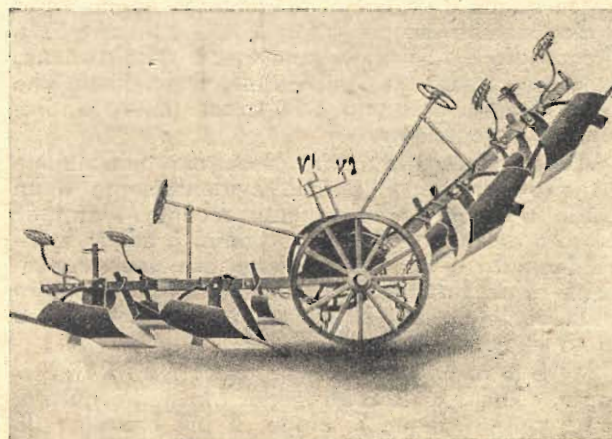


Fig. 3.

gono collocati lungo il percorso della fune, degli appositi carrellini denominati portafune. Essi sono costituiti da un telaio a forma triangolare di cui si può variarne l'altezza; ed in testa portano un rullo verticale a gola profonda.

La veduta generale di uno di tali sistema di aratura è rappresentato dalla fig. 4, dove si vede chiaramente la disposizione più comune delle ancore e relative carrucole d'angolo.

Le quattro chiarissime figure che illustrano queste brevi note riguardanti l'aratura a funicolare, servono, meglio di ogni altra spiegazione, a dare un concetto esatto e concreto dei meccanismi e metodo di installazione di un simile impianto, per il cui funzionamento necessitano 4-5 uomini.

FERNANDO BARBACINI.

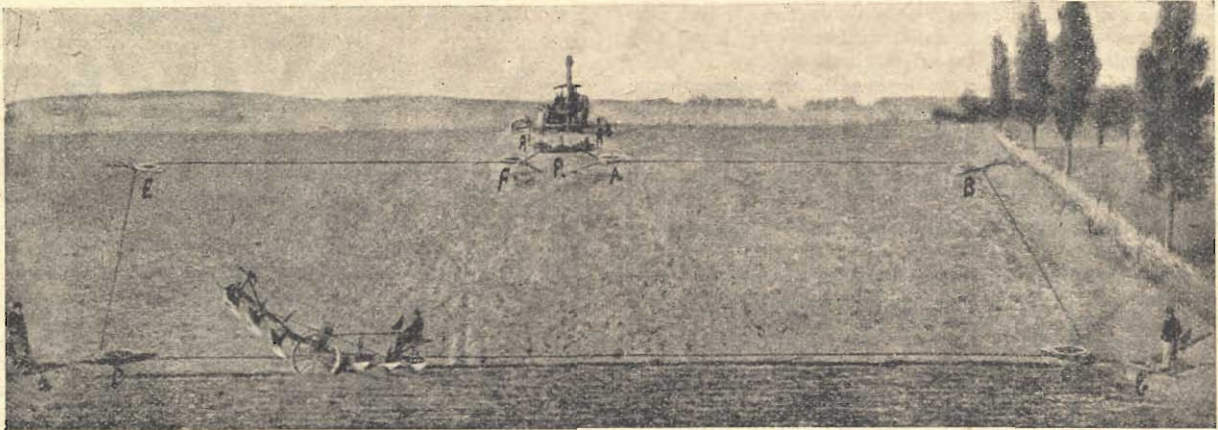


Fig. 4.

LA TORBA E IL SUO AVVENIRE

La torba, come prodotto naturale, è un combustibile, ma un combustibile molto povero di carbone, e quindi poco o affatto conveniente. La serie dei carboni fossili offre una graduazione nel loro contenuto di carbonio; la qual cosa dipende dalla durata geologica nella quale la carbonificazione si è compiuta. A prescindere dal diamante, carbonio puro cristallizzato, del quale non sappiamo vedere il modo d'origine, la *grafite*, cioè il minerale di cui si fanno le matite nere, è la più ricca di carbonio, poichè come il diamante può considerarsi costituita di questo elemento soltanto. Evidentemente è la più antica mineralizzazione dei vegetali. L'*antracite* contiene dall'87 al 94 % di carbonio, inadatta al riscaldamento e alla distillazione del gas, forse perchè povera d'idrogeno. Il carbon fossile adoperato dall'uomo è il *litantrace*, di cui si hanno diverse qualità, secondo il tenore di carbonio di ognuna. V'è la qualità che si confonde quasi coll'antracite, e che contiene il 92 % di carbonio e il 4,28 % d'idrogeno, e quindi è poco adatta al riscaldamento e alla distillazione, vi sono poi le altre qualità discendenti, dalle grasse alle magre, nelle quali diminuisce la quantità di carbonio, e cresce quella d'idrogeno. Il litantrace migliore per la distillazione del gas è quello che contiene 82 % di carbonio e 5,35 d'idrogeno; per il riscaldamento delle macchine, dei forni e delle stufe quello che ha il 78 % di carbonio e lo stesso tenore d'idrogeno del precedente.

Viene appresso la *lignite*, la cui carbonificazione è molto imperfetta, perchè evidentemente è un fossile d'origine relativamente recente. Contiene soltanto dal 55 al 75 % di carbonio, è adatta al riscaldamento e alla distillazione, ma poco conveniente al riscaldamento. La cosiddetta *terra d'ombra* usata come colore, è una lignite bruno-chiara e molto leggera.

Segue la *torba* che contiene da 51 a 67 % di carbonio, e dal 5 al 10 d'idrogeno. Ma non è questo, come comunemente si crede, il più basso grado di carbonificazione minerale, perchè esiste ancora la *dopplerite*, un minerale nero e tenero come il

talco, elastico come il caucciù quando è fresco, e che al contatto dell'aria si rompe in piccoli frammenti amorfi, luccicanti sulla superficie di frattura. In fondo è una varietà molto omogenea della torba, ma è poco conosciuta.

Come ho detto, queste varietà di carboni fossili dipendono soprattutto dalla durata geologica della mineralizzazione dei vegetali originari. La torba è il minerale la cui carbonificazione è la più recente e quindi la più incompleta, ed essa risale a tempi a noi vicini, poichè si forma tuttora ai nostri giorni, e si calcola che in tre anni una torbiera già sfruttata è completamente rigenerata. Il processo di formazione è semplice. Inizialmente una torbiera è un terreno paludoso, nel quale vegetano piante amanti l'umidità, specialmente crittogame, tra le quali abbondano gli sfagni. Questa vegetazione semiacquatica morendo si accumula sul fondo della palude, e i resti delle piante morte carbonificano sotto le acque. L'avvallamento ove originariamente era la palude, si va così riempiendo, e su di esso crescono nuove piante più elevate, per esempio felci e anche salici. L'accumulo così cresce, e in capo a un certo numero d'anni si ha la torba formata, a strati, dei quali quello superiore non val nulla, perchè costituito soltanto da resti recenti. Procedendo dall'alto al basso, si trova dapprima la torba spugnosa, e in seguito quella limacciosa, lignitiforme e compatta. Sono queste due ultime che di solito vengono utilizzate.

Come combustibile è di pessima qualità, e v'è convenienza a utilizzarlo soltanto sul posto, perchè solo le spese, in tempi normali pur essendo minime, ne renderebbero incompatibile il trasporto altrove. Si rifletta che la sua densità è debolissima, un metro cubo di carbon fossile occupa presso a poco il posto di quattro di torba, e che fornisce soltanto da 3000 a 3700 calorie, mentre il carbon fossile ne fornisce da 7200 a 7800. Brucia lentamente con fumo denso e acre, il che per sè solo ne rende l'uso poco pratico. E infatti in Irlanda ove abbondano le torbiere, per lungo tempo venne usata soltanto dai poveri contadini delle vicinanze,

che dovevano darsi la pena di raccoglierla soltanto. Quando l'avidità industriale cominciò a impadronirsi, fece in modo ch'essa venisse utilizzata nel riscaldamento delle serre, dei vari seccatoi e così via, mescolata a una quantità uguale di carbon fossile. Così che quasi quasi essa venne a rappresentare un'adulterazione del combustibile ordinario, pur la sua vendita avendo l'apparenza della massima lealtà commerciale. Si diceva all'acquirente: « Vi diamo una miscela di carbone e di torba, cioè un combustibile inferiore, ma c'è la vostra convenienza, perchè ve lo diamo a molto buon mercato ». Ma appunto questo buon mercato costituiva il trucco, perchè per quanto la miscela si vendesse meno del carbon fossile puro, essa era costituita di una parte di carbone e di quattro di torba, in volume, e il suo prezzo era presso a poco come se la proporzione fosse di metà. Ma gli inglesi si accorsero presto del trucco ladresco e si cercò di utilizzare altrimenti il minerale, sopprimendolo commercialmente come combustibile.

Anzitutto si utilizzò la torba degli strati superiori della torbiera come... foraggio, o meglio, come veicolo per la melassa destinata alla nutrizione degli animali. La torba che è fibrosa subisce una specie di cardatura seguita da battitura per toglierle la polvere, e nella proporzione del 20 o 25 % in peso viene mescolata col 75 o 80 % di melassa di barbabietola. Non si può dire che tale miscela foraggera costituisca un alimento ottimo per il bestiame, perchè con esso viene fornito il 25 % di materia carboniosa completamente inutile. Ma i fabbricanti insinuano che le fibre della torba sono un reagente contro l'azione lassativa della melassa, e danno all'intruglio un gusto migliore che la sola melassa, perchè gli acidi della torba agiscono sugli alcali di questa. Fatto sta che prima della guerra la sola Germania consumava di tale miscela 200.000 tonnellate all'anno, provenienti in gran parte dall'Inghilterra.

La polvere di torba, proveniente dalla battitura di quella impiegata per la fabbricazione della melassa-foraggio e altra, servì come materiale d'imballaggio per i frutti. Altra parte, detta *mull*, servì alla fabbricazione di filtri detti anch'essi *mull*. Si fabbricò anche della carta di torba, resistente, bruna e pesante, ottima per i venditori a minuto per frodare sul peso. Per ottenere il pesto con cui si fa la carta, la torba viene naturalmente sottoposta a un trattamento preliminare prima di ridurla in polpa, in un grande apparecchio detto *digestore*.

Ma tutto ciò non era ancora l'avidità sfruttamento industriale che il tempo richiede, e già prima della guerra si pensò a trasformare la torba in una specie



Una torbiera irlandese. — Le contadine raccolgono per uso personale il misero combustibile.



L'Irlanda e l'immenso numero delle sue torbiere.

di carbone coke, rappresentante sotto piccolo volume un numero di calorie sufficiente a coprire le spese di trasporto, e specialmente ad assicurare il lauto guadagno che è l'ideale dell'industria. Si pensò alla sua distillazione, per ricavarne un gas magari povero per alimentare i motori, e si ebbe specialmente l'idea di utilizzarne i sottoprodotti, specialmente l'acido acetico ch'essa produce abbondantemente nella distillazione e le acque ammoniacali.

Ma venne la guerra a interrompere almeno in parte tutti i progetti. Ora essi vengono ripresi, e, specialmente in Irlanda si prepara in grande la nuova industria della torba, se gli avvenimenti politici di quella terra che aspira all'autonomia non ne ritarderanno ulteriormente lo sviluppo.

Per trasformare la torba in un carbone conveniente dal punto di vista economico, si tratta in fondo di eliminare da essa la forte percentuale d'acqua che contiene. Con ciò naturalmente non si raggiunge la potenzialità del carbon fossile in rendimento di calorie, ma ad ogni modo la sproporzione diminuisce di molto. Se allo stato umido la torba contiene in media il 35 % di carbonio, allo stato secco ne contiene il 50 %. Per ottenere ciò, esiste da tempo la pressa speciale Dobson che funziona bene, ma ciò non basta per assicurare un disseccamento, se non completo, almeno importante. Quanto maggiore è la quantità d'acqua eliminata, e tanto più il prezzo della torba si eleva, diminuendo in proporzione la spesa di trasporto. Per ovviare alla forte tenuta d'acqua del minerale, che non viene eliminata tutta dalla pressa per quanto potente essa sia, si è pensato a ciò che impropriamente si chiama *condensazione* della torba. Il principio di questa condensazione consiste nel far passare la torba tra due cilindri che girano a velocità molto diverse, e che perciò rompono le fibre del minerale. Con ciò si scaccia anzitutto l'aria che la torba contiene, mentre poi, all'uscita dai cilindri le fibre frantumate vengono costrette

a passare attraverso lastre bucherellate, donde la torba esce in forma di pasta umida, presso a poco come esce la carne da un trita carne meccanico.

La pasta di torba può essere foggata in mattonelle, da seccare al sole e al forno, ed esse abbandoneranno in gran parte l'acqua, senza essere sottoposte a forte pressione. Prima della guerra si preparavano esperimenti in grande per provare questo sistema, non so quale esito essi abbiano avuto.

Più promettente sembra la distillazione per ottenere il coke di torba e i sottoprodotti da utilizzare chimicamente. Le prime esperienze compiute in Inghilterra furono fatte dalla nota Società Mond, specialista negli impianti dei gas poveri, ottenendo oltre il gas, prodotto primario della distillazione, anche un coke abbastanza conveniente, e 55 chilogrammi di solfato d'ammoniaca per una tonnellata di torba. Con due tonnellate di torba irlandese si ottiene la stessa quantità di questo sottoprodotto che con una tonnellata di carbon fossile. Si ha inoltre dell'olio di catrame, dell'olio di creosoto, e le acque ammoniacali possono fornire acetato di calcio e alcool metilico.

Altri esperimenti, prima della guerra, si erano fatti a Beuerberg in Baviera, col metodo Ziegler. I risultati che si ottennero furono soddisfacentissimi tanto che si era pensato di impiantare a Oldenburg un alto forno, per adoperare soltanto coke di torba. Prima o poi, ora che la guerra è finita, tutti i progetti avranno un seguito.

Avranno un seguito, e probabilmente siamo alla vigilia di un nuovo avvenire industriale nei paesi che, come l'Irlanda, posseggono vaste torbiere, che sino a pochi anni fa rappresentavano un prodotto naturale ben misero.

Le torbiere d'Irlanda a volte ci danno un inaspettato e curioso reperto preistorico. Scavando la torba, si trovano dei pezzi di materia grassa, che è del burro nè più nè meno. Radcliffe e Madocks hanno analizzato una zolla di tal genere, trovata a un metro e trenta centimetri di profondità in una torbiera di Maghery nella contea di Tyrone. Il pezzo di burro pesava nove chilogrammi e risaliva indubbiamente a parecchi secoli d'antichità. Molto probabilmente quel burro era stato conservato sotto l'acqua dove andava formandosi la torba, per tenerlo al fresco, ed esso, o era stato dimenticato, o, impigliatosi tra le erbe era andato disperso. La sua materia grassa era perfettamente conservata, e presentava le caratteristiche del burro, sebbene l'aspetto ne fosse profondamente modificato. L'esterno appariva perfettamente bianco, ma granuloso e l'interno pareva un ammasso ceroso. Vi si trovarono frammisti dei peli di vacca, il che mostra che la pulizia non era perfettamente curata nel tempo in cui quel burro venne fabbricato e annegato. Chi lo sa? Quel burro forse risaliva ai tempi celtici... Non so se alcuno ebbe la curiosità scientifica di assaggiarlo; ne sarebbe valsa la pena.

GIACOMO LO FORTE.

LA CHIMICA E LE SUE APPLICAZIONI

IL SISTEMA PERIODICO DEGLI ELEMENTI.

Una classificazione razionale degli elementi chimici, fu proposta per la prima volta dall'illustre chimico russo Mendelejeff verso il 1870, ed essa è quella che ancor oggi si prende come guida per lo studio delle analogie tra elemento ed elemento. Essa si basa sulla costanza del peso atomico, quale carattere fondamentale di ogni singolo elemento.

Disponendo gli elementi per ordine di grandezza del peso atomico, il quale varia da un minimo di 1 per l'idrogeno, ad un massimo di 238.5 per l'Uranio, ci si accorge che le proprietà chimiche principali, ed anche parecchie di quelle fisiche, si ripetono periodicamente dopo un intervallo di 7, od anche 17 elementi: che la differenza tra il peso atomico di un elemento e quella dell'elemento che immediatamente lo segue, ha un valore che varia entro limiti assai ristretti; che perciò si può costruire una tabella nella quale gli elementi che occupano il medesimo posto della serie, hanno la medesima valenza e gli stessi caratteri principali.

La tabella presentata dal Mendelejeff, accettata da tutti i chimici e universalmente adottata, perchè facilita lo studio sistematico di tutti gli elementi chimici, è riprodotta qui a fianco, arricchita dei principali elementi scoperti in questi ultimi anni.

La serie I comprende soltanto l'idrogeno (4ª colonna); la 5ª colonna contiene le serie 2 e 3, che comprendono gli elementi che si susseguono dal Litio al Cloro; nella 6ª colonna sono comprese le

serie 4 e 5 che comprendono tutti gli elementi dal Potassio al Cloro, ecc., ecc.

La prima cosa che si nota nelle varie serie, è che in esse vi sono anche dei posti vuoti, segnati con una lineetta. Ad esempio tra il Fluoro, che pesa 19, e il Sodio che pesa 23, vi sono 3 posti vuoti; dopo il Cerio, che pesa 140.25, ve ne sono 15 prima di arrivare all'Iterbio, il cui peso atomico è 172, ecc.

Dette lacune rappresentano il posto che dovrebbe essere occupato da altri elementi che ancora non sono stati scoperti, ammesso che la classificazione di Mendelejeff stia a rappresentare l'espressione di una legge della natura.

Sotto questo punto di vista, lo stesso Mendelejeff ha potuto preannunciare i caratteri di alcuni elementi, che se scoperti avrebbero dovuto occupare un dato posto della tabella, ba-

TABELLA DI MENDELEJEFF

Formula degli ossidi R = elemento	Valenza	Gruppi	Serie 1	Serie 2 e 3	Serie 4 e 5	Serie 6 e 7	Serie 8 e 9	Serie 10 e 11	Serie 12 e —
R ₂ O	1	I	Li 6,94	K 39,10	Rb 85,45	Cs 132,81	—	—	—
RO	2	II	Be 9,1	Ca 40,07	Sr 87,63	Ba 137,37	—	Ra 226,4	—
R ₂ O ₃	3	III	B 11	Sc 44,10	Y 89 =	Sc 139 =	Yb 172	—	—
RO ₂	4	IV	(C H ₄) C 12	Ti 48,10	Zr 90,6	Ce 140,25	—	Th 232,4	—
R ₂ O ₅	5	V	(N H ₃) N 14	V 51 =	Nb 93,5	—	Ta 182,5	—	—
RO ₃	6	VI	(H ₂ O) O 16	Cr 52 =	Mo 96	—	W 184 =	U 238,5	—
R ₂ O ₇	7	VII	(H F) F 19	Mn 54,93	—	—	—	—	—
—	—	—	—	Fe 55,84	Ru 101,7	—	Os 190,9	—	—
—	—	—	—	Co 58,97	Rh 102,9	—	Ir 193,1	—	—
—	—	—	—	Ni 58,68	Pd 106,7	—	Pt 195,2	—	—
—	—	—	—	—	Cu 63,57	Ag 107,88	Au 197,2	—	—
—	—	—	—	Mg 24,32	Zn 65,37	Cd 112,40	Hg 200,6	—	—
—	—	—	—	Al 27,10	Ga 69,69	In 114,80	Tl 204 =	—	—
—	—	—	—	(R H ₂) Si 28,30	Ge 72,50	Sn 119 =	Pb 207,10	—	—
—	—	—	—	(R H ₃) P 31,10	As 74,96	Sb 120,2	Bi 208	—	—
—	—	—	—	(R H ₂) S 32,07	Se 79,20	Te 127,5	—	—	—
—	—	—	—	(R H) Cl 35,46	Br 79,92	J 126,9	—	—	—

sandosi sui caratteri degli elementi contigui; e i dati preconizzati corrisposero al vero.

Gli elementi le cui proprietà si assomigliano assai profondamente, sono quelli che occupano il medesimo posto nella serie, ossia che sono sulla medesima linea orizzontale, come Litio, Potassio, Rubidio e Cesio che si trovano sulla prima linea orizzontale, e che nell'insieme costituiscono il primo gruppo, indicato tale dalla 3^a colonna. Infatti sono tutti monovalenti, come è indicato dalla 2^a colonna, e perciò hanno la formula dell'ossido eguale a R_2O , dove R è il simbolo dell'elemento (vedi colonna 1^a); sono tutti metalli nettamente tali, i cui ossidi danno origine con l'acqua a delle basi energetiche; anzi costituiscono, insieme al Sodio, quella famiglia naturale di elementi, detta dei metalli alcalini, già nota prima ancora che il Mendeleeff proponesse la sua classificazione.

Si è detto che i periodi sono di 7, o di 17 elementi. Il primo, che va dal Litio al Fluoro, è di 7 elementi, e così pure il secondo, il quale va dal Sodio al Cloro. Il terzo invece, va dal Potassio al Bromo, e ne comprende 17, e altrettanto dicasi per il quarto periodo che comprende 16 elementi più un posto vuoto. Si noti però che i periodi di 17 elementi si possono scomporre in 2 di 7 elementi ciascuno più 3 elementi che hanno caratteri diversi da quelli degli altri 14.

Poichè tutti gli elementi che occupano il medesimo posto nel periodo, hanno proprietà analoghe (ad esempio il Berillio che occupa il 2^o posto del 1^o periodo, assomiglia al Magnesio che occupa anche lui il 2^o posto, ma nel 2^o periodo, assomiglia al Calcio, che occupa anch'esso il 2^o posto nel 3^o periodo, ecc.), risulta che uno stesso gruppo ha i suoi componenti nella metà superiore della tabella, ed anche nella metà inferiore. Così nel 1^o gruppo dove si trovano i metalli alcalini, sono compresi oltre al Litio, il Potassio, il Rubidio e il Cesio, anche il Sodio, il Rame, l'Argento e l'Oro.

La classificazione sopradetta facilita assai lo studio degli elementi chimici, e basta aver presente il posto che un dato elemento ha nella tabella per trarne le sue proprietà generali.

ANALISI CHIMICA PER VIA COLORIMETRICA.

Il metodo colorimetrico di analisi chimica è il più semplice di tutti perchè basato sul confronto fra le intensità di colorazione delle sostanze in soluzione. È tuttavia un metodo assai esatto, che però molta circospezione e molta pratica richiede da parte dell'operatore.

Esso consiste nel provocare nella soluzione in cui si trova la sostanza da dosare, una reazione tale da dar luogo ad un composto colorato, e nel confrontare poi la colorazione ottenuta con quella di una soluzione campione che contiene una quantità nota del composto suddetto. Si diluisce allora la soluzione più intensamente colorata fino ad ottenere che le due colorazioni abbiano la medesima intensità; dal rapporto dei volumi delle due soluzioni, si risale al valore cercato.

Il principio teorico sul quale si fonda il metodo, è il seguente. Se si scioglie una certa quantità di una sostanza colorata nell'acqua, ad esempio gr. 0,50, e poi si porta esattamente, con acqua, al volume di 100 cm³, la soluzione che si ottiene avrà la concentrazione di 0,5 %, essendo, per defini-

zione, la concentrazione non altro che il rapporto tra la quantità s di sostanza, e il volume della soluzione V :

$$C = \frac{S}{V}$$

La soluzione così ottenuta avrà una certa intensità di colorazione dovuta: 1^o alla intensità luminosa della luce; 2^o al coefficiente di trasparenza, che a sua volta dipende dallo spessore delle pareti del vaso di vetro in cui è contenuta la soluzione, e dallo spessore dello strato di soluzione; 3^o alla quantità di sostanza contenuta nel volume di liquido, ossia dalla concentrazione della soluzione.

Supponendo di disciogliere gr. 0,75 della medesima sostanza in 100 cm³ di acqua, la colorazione della soluzione risulta più intensa: se allora si aggiunge, a poco a poco, dell'acqua, e si rimescola, si può giungere ad ottenere una colorazione eguale a quella che si era avuta disciogliendo gr. 0,50 di sostanza in 100 cm³. Il volume di soluzione che però in questo caso si ottiene, sarà evidentemente superiore a 100 cm³; ma la concentrazione delle due soluzioni sarà eguale o differente?

Siccome la intensità di colorazione delle soluzioni, a parità di quantità di luce che le attraversa, e a parità di spessore del vetro, e dello strato liquido; in una parola, a parità di condizioni, dipende dalla quantità di sostanza in rapporto al volume di liquido, ossia dalla concentrazione, se due soluzioni hanno la medesima intensità di colorazione, vuol dire che avranno anche la medesima concentrazione.

Ne consegue che se in una soluzione di una certa sostanza, e precisamente contenente una quantità a , di sostanza in un volume v_1 , la cui concentrazione sarà:

$$c_1 = \frac{a}{v_1}$$

Se un'altra soluzione della medesima sostanza, ne contiene una quantità b in un volume v_2 , che ha quindi la concentrazione:

$$c_2 = \frac{b}{v_2}$$

dato che le concentrazioni sono eguali, sarà: $c_1 = c_2$ ossia:

$$\frac{a}{v_1} = \frac{b}{v_2} \quad (1)$$

Si comprende bene che, posta la soprascritta eguaglianza, se la quantità di sostanza in una delle due soluzioni fosse incognita, ad esempio b , in base ai valori di a , v_1 , v_2 , sarebbe facile a conoscersi, perchè dalla (1) si ottiene:

$$b = \frac{a v_2}{v_1}$$

Questa è la formula che si applica nelle determinazioni colorimetriche quando siano noti: la quantità di sostanza e il volume della soluzione campione, (a e v_1), e il volume della soluzione della quale si cerca quantitativamente il contenuto.

Per la esattezza dei risultati, il metodo colorimetrico richiede che i recipienti di vetro, per lo più cilindrici, che devono contenere le soluzioni, siano eguali il più possibile, tanto nelle dimensioni, quanto nello spessore e qualità del vetro, e che si badi a mettersi nelle migliori condizioni di illuminazione. Allo scopo sono stati costruiti degli speciali apparecchi, chiamati *colorimetri*.

Dott. ARGE0 ANGIOLANI.

LA TELEFOTOGRAFIA A GRANDI DISTANZE

COME SI TRASMETTONO LE FOTOGRAFIE ATTRAVERSO L'ATLANTICO, CON O SENZA FILI

Ben poche delle tante meravigliose applicazioni dell'elettricità, e che si sono andate man mano effettuando durante quest'ultimi anni, ha attirato tanta curiosità ed attenzione come l'attraente invenzione della tele-fotografia, a mezzo di cavi conduttori di onde hertziane. Lanciare attraverso distanze enormi e con rapidità estrema, delle onde elettriche diversamente modulate, portanti impressa un'immagine fotografica, ricevere simili onde e tradurle in un disegno simile a quello trasmesso: ecco l'audace compito della telefotografia, che pur essendo balzata alla mente di un tedesco, il prof. Arturo Korn, ha trovato modo d'evolversi nelle mani di un italiano, Umberto Bianchi.

Attualmente la telefotografia ha conquistato un nuovo trionfo, che l'ha più che mai rinsaldato sulle sue basi già solide, intendiamo parlare dell'ottimo risultato ottenuto dal primo tentativo di telefotografia attraverso l'Atlantico. Ad essa si viene così man mano aprendo un nuovo e più grande avvenire, la telegrafia senza fili verrà senza dubbio scalzata dalla telefotografia, qualora la telefonia senza filo non possa

essere applicabile in ogni dove. Così non ci sarebbe più bisogno di trasmettere attraverso lo spazio dei segnali convenzionali per trasmettere uno scritto od un discorso, giacchè in questo caso sarebbe più pratico trasmettere lo scritto stesso telegraficamente.

Il prof. Korn può dirsi veramente il padre della telefotografia, giacchè egli ne condusse i primi esperimenti in compagnia del Carazzolo, nel suo laboratorio di Charlottemburg, ottenendo già nei primi tempi dei risultati molto promettenti e che non mancarono di suscitare un notevole entusiasmo, anche in vista del contributo che la telefotografia avrebbe portato al giornalismo, al quale avrebbe potuto fornire fotografie d'attualità... per telegramma o radiotelegramma. Occorre notare però che i primi tentativi del Korn non si riferiscono ad esperienze di telefotografia senza fili, ma semplicemente a delle esperienze di telefotografia ordinaria con fili, giacchè solamente più tardi la telefotografia allargò il suo campo, pensando che poteva abbandonare i fili conduttori, ed approfittare delle velocissime onde hertziane per

ricamare su di esse le immagini che si proponeva di trasmettere.

Prima però di considerare la radio-telefotografia è bene che fissiamo le basi sulle quali essa si erige, e che sono, nel loro complesso, abbastanza semplici. Per trasmettere con un mezzo elettrico una immagine, due sono le vie che si possono battere, la prima è questa: supponiamo di dover trasmettere una linea, essa viene tracciata con inchiostro conduttore su un foglio di carta isolante, una punta inserita in un circuito viene fatta sfiorare sulla carta. Ove la carta è bianca la punta non potrà chiudere il circuito per cui esso non sarà attraversato da alcuna corrente, quando invece essa incontrerà la traccia segnata, per essere questa conduttrice, il circuito si chiuderà ed una corrente attraverserà il circuito sino a che la punta, in continuo movimento, si troverà sulla traccia segnata sul foglio isolante.

La seconda via che si può seguire per ottenere una trasmissione è quella di approfittare della non ancora ben chiarita proprietà foto-elettrica del selenio. Esso è un metalloide che venne scoperto dal Berzelius nel 1871, in un minerale di *zorgite* (seleniuro cuprico di piombo), e che generalmente non si trova allo stato nativo, mentre è in quantità relativamente abbondante si trova combinato con lo zolfo, ed in quantità minore con le lave vulcaniche.

Tutto il grande interesse suscitato da questo metalloide si riferisce alla sua conducibilità elettrica, la quale non è considerevole, ed anzi si può dire che il selenio sia un cattivo conduttore d'elettricità. Però in base a degli esperimenti condotti da May e Smith, fu riconosciuto nel selenio un'importantissima proprietà, che vien detta foto-elettrica. Per questa sua strana proprietà il selenio sottoposto all'azione della luce perde notevolmente della sua resistenza elettrica. In che cosa consista questa influenza della luce sul selenio non è ben precisato, ad ogni modo essa si dimostra proporzionale alla sua intensità, ossia la sensibilità del selenio decresce col crescere dell'intensità luminosa. Inoltre, l'Adam, il Werner ed il Del Regno dimostrarono che l'infrarosso è quella parte dello spettro che più influisce sul selenio, e che la sua resistenza decresce, sino ad un certo limite, col decrescere della lunghezza d'onda della radiazione.

Approfittando dunque di una simile proprietà del selenio, riesce possibile realizzare l'impressione di un'immagine sulle onde elettriche, giacchè in questo caso facendo attraversare un raggio luminoso tutta l'immagine da zona a zona, e facendo cadere il fascio di luce dopo aver attraversato l'immagine su una *cella a selenio*, si potrà modificare la corrente in un circuito secondo la tinta più o meno oscura delle varie parti dell'immagine da telefotografare.

La cella a selenio altro non è che un dispositivo con il quale il selenio può far valere il massimo della sua proprietà foto-elettrica, e che non si forma generalmente con selenio puro, ma bensì con sei seleniuri metallici, con i quali si compensano le perdite d'isteresi. Queste perdite dovute al fenomeno — d'isteresi foto-elettrica, — il quale si assomiglia un po' a quello più comune — d'isteresi magnetica, — sono causate dal fatto che il selenio non perde istantaneamente la sua resistenza sotto l'azione luminosa, come pure non la riacquista istantaneamente dopo che detta azione è cessata. Appunto per rendere queste perdite meno sensibili che siano possibile, sono state ideate recentemente dal Korn delle celle a compensazione, con le quali è possibile ottenere una maggior prontezza, e che qui ci dispensiamo dall'illustrarle. In generale, nella preparazione delle celle a selenio si segue questo metodo: anzitutto si dispone tra due elettrodi di rame o di argento, un sottilissimo strato di selenio, quindi si porta il tutto ad una temperatura abbastanza elevata per ottenere la fusione del selenio. Una volta fuso lo si lascia raffreddare molto lentamente, in maniera che il selenio venga ad assumere lo stato cristallino vetroso, nel quale esso si dimostra allo stato massimo di sensibilità. Un insieme di simili straterelli sovrapposti costituisce una cella a selenio.

Ciò posto vediamo come si effettui il processo telefotografico di trasmissione. Anzitutto occorre notare che abbisogna una preparazione preliminare del cliché traslucido, ossia deve prepararsi l'immagine da trasmettersi, e che deve essere la negativa di quella che si vuol far pervenire a destinazione, per cui vien detta *negativa-telefotografica*. Una volta preparata si segue il secondo metodo dei due indicati per telefotografare, e cioè la negativa in parola viene illuminata in maniera che i raggi che la attraversano vadano a cadere su una cella a selenio convenientemente preparata. Ecco come Umberto Bianchi ha indicato la preparazione di una simile cella: si prenda una cartina colloidina al bro-

muro d'argento e la si disponga entro un chassis fotografico che abbia tutte le buone proprietà, quindi si fotografi una greca tracciata su un foglio di carta bianca con inchiostro di china, tenendo presente che la riproduzione deve essere ultra nitida. Si ponga quindi la negativa nel bagno di sviluppo, e che può essere costituito, seguendo sempre l'indicazione del Bianchi, così: Acqua gr. 200; glicerina gr. 6; solfo-cianuro d'ammonio gr. 4; cloruro d'oro gr. 0,10. Con ciò, si attenda che parte dell'immagine si metallizzi nel bagno, per trasformazione del cloruro d'argento in argento metallico.

Si tolga poi l'immagine così preparata dal bagno, e la si fissi immergendola in un bagno fissatore, costituito da una soluzione d'iposolfito di sodio al 15%, ed infine si faccia scorrere sopra di essa abbondantemente dell'acqua pulita, in maniera da lavarla accuratamente, dopo di che la si faccia asciugare. Continuando, si introduce la carta una volta asciutta in un apposito telaio metallico, e dopo essersi assicurati che i bordi di questo ultimo sono in buon contatto con gli estremi della carta, la quale è, per l'operazione precedente, ricoperta da uno strato metallico d'argento, si immerge il tutto in un terzo bagno in maniera da rinforzare lo strato metallico della carta. Perciò questo terzo bagno dovrà essere naturalmente galvanoplastico da inargentare a debole corrente.

Il lettore non s'illuda di essere alla fine, giacchè proprio qui incomincia la parte più delicata, infatti tolta la carta metallizzata con il relativo telaio dal terzo bagno in cui fu immersa, fa d'uopo immergerla in un quarto, e che deve consistere in una soluzione di glicerina al 2%, mantenuta alla temperatura costante di 40°. Con l'immersione in questo quarto bagno si ottiene, in virtù all'immersione insieme al telaio con la carta di una piastrella d'argento cosparsa di selenio, che l'argento si distacchi ed aderisca al selenio. Con ciò la cella a selenio Bianchi è pronta per l'uso.

Il prof. Korn per la trasmissione tele-fotografica ha inventato un proprio sistema di telefotografia nel quale la cella a selenio è posta d'innanzi ad un cilindro di vetro dietro del quale brilla una lampada Nerst, la cui luce è, come si sa, molto costante. Il cilindro di vetro, alla cui superficie si incolla l'immagine da trasmettersi, vien posto in dolce rotazione, nonchè è animato contemporaneamente da un movimento avanzante nel senso del proprio asse. Per il movimento del cilindro ogni punto dell'immagine viene così a trovarsi in un dato istante nella posizione nella quale un sistema di lenti concentra i raggi della lampada.

Il resto è facile a comprendersi, i raggi concentrati dal sistema di lenti su un punto dell'immagine, vengono più o meno assorbiti da essa, a seconda dell'intensità della tinta in quel punto, se ad es. in quel punto l'immagine fosse completamente nera, nessun raggio l'attraverserebbe e quindi la cella rimarrebbe all'oscuro, in maniera da conservare intatta la sua resistenza. Precisamente il contrario accadrebbe se in quel punto l'immagine fosse completamente trasparente.

Dalla argomentazione testè fatta è logico prevedere che occorrerà trasmettere la negativa dell'immagine che veramente si vuol trasmettere, se si vuole che a destinazione venga ricevuta quest'ultima e non la prima, come succederebbe se invece si trasmetterebbe direttamente l'immagine positiva.

La negativa telefotografica è quindi perfettamente paragonabile ad un film cinematografico, e nel qual caso la luce dopo averlo attraversato va ad illuminare uno schermo, riportando tutti i particolari chiaroscuri segnati sul film. Anzichè uno schermo cinematografico si supponga di aver da fare con una cella a selenio, essa verrà perciò in istanti diversi differenzialmente illuminata, e perciò andrà soggetta a delle fluttuazioni della sua resistenza, fluttuazioni che si ripercuoteranno poi nella corrente attraversante il circuito in cui essa è compresa.

La telefotografia differisce dalla radiotelegrafia in quanto la prima modula una corrente in un circuito in rapporto alle diverse tinte di una figura, mentre quest'ultima modula invece la corrente a seconda delle variazioni di tono della voce.

Come abbiamo detto già in principio, con questo mezzo si può trasmettere anzichè una fotografia, un disegno od altro quindi anche uno scritto, ciò che fa presentire che la telefotografia diverrà un giorno una forte concorrente della radiotelegrafia.

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.

2665. — Vorrei conoscere quale lega di metalli è più adatta per far assi e altre parti mobili di pompe centrifughe per acque acide di Soluzioni di solfato di ferro e rame. Mi sarebbe gradito conoscere anche il nome di ditte fornitrici.

2666. — Chi mi indica come posso calcolare il numero dei denti delle ruote necessarie per dividere numeri primi sulle fresatrici?

2667. — Grato a chi vorrà indicarmi la composizione e come vengono lavorate le scatole distributrici dei magneti, il calcolo per la costruzione dei condensatori per bobine a induzione informandomi specialmente sulle differenze che passano fra i condensatori dei magneti e quelli per bobine fisse.

2668. — Quali sono le materie più refrattarie all'azione corrosiva dell'acido carbonico?

2669. — Come si può costruire un sestante? Si può fare in legno?

2670. — È noto che per la fabbricazione dei surrogati del caffè si adoperano ghiande, granoturco, ecc. Quali sono le proprietà di questi prodotti?

2671. — Con quei cartocci del granoturco, che s'adoperano in campagna per fare i pagliericci, è possibile con altre materie e con trattamento adatto fare mattonelle combustibili?

2672. — Quale mastice, e possibilmente anche com'è composto, viene adoperato per unire i lembi di stoffa negli impermeabili? Ci sarebbe gradito conoscere anche indirizzi di ditte fornitrici.

2673. — Grato a chi vorrà indicarmi come sono costruiti i più sensibili rivelatori sismici. Come si stabilisce la distanza del fenomeno tellurico?

2674. — Come si fanno quelle piccole pile a secco delle usuali lampadine tascabili? Si possono ricaricare?

2675. — Dispongo di corrente alternata 115 V. e di filo d'ohmite. Come dovrei calcolare il filo per avere un consumo totale di 300 W.? Mi sarebbe gradito avere anche qualche schizzo per la costruzione.

2676. — Una lente di quarzo interposta ai raggi luminosi prodotti da una lampada a mercurio, assorbe i raggi ultra violetti?

2677. — Come sono quegli apparecchi che dopo un dato tempo interrompono la luce elettrica, specialmente delle scale?

2678. — A quanti Km. trasmette la più potente stazione radiotelegrafica. Quale sistema di apparecchi v'è installato?

2679. — A quale velocità deve girare una sega circolare di 72 mm. di diametro? Saranno sufficienti, per segare legna dura 5 HP di forza?

2680. — Anni sono (S. p. T. n. 6 anno 1915), fu stampato su questa rivista una tabella dei prezzi medi dei principali prodotti chimici. Sarei grato a quel lettore che potesse favorirmi ora, e possibilmente più ampliata, una tabella consimile con i prezzi del mercato attuale.

2681. — Come funzionano gli impianti che spillano e portano il vino o la birra dalla cantina al banco di vendita?

2682. — Come sono costruiti i contatori elettrici?

2683. — Come potrei costruirmi un magnete ad alta tensione sul tipo di quelli delle automobili? Mi sarebbe necessario sapere pure come calamitare i magneti permanenti, e le dimensioni dei due avvolgimenti.

2684. — Chi è l'editore del libro di G. Makavasi: *Turbine idrauliche moderne. Teoria e costruzione*? Mi sarebbero graditi anche indirizzi di autori, e quelli degli editori, di volumi che trattino in italiano il medesimo argomento.

2685. — Chi può darmi l'esatto indirizzo della rivista «La Maglieria»?

2686. — Nel numero di febbraio del 1913, trovo una risposta che è poco esauriente; sarei perciò grato a quel lettore che vorrà rispondere indicandomi un metodo semplice per togliere dal viso quei punti neri che si formano di preferenza sul naso e dovuti al *Demodex folliculorum*.

2687. — Come potrei misurare, e quale forza d'attrazione debbono avere le calamite dei magneti sia a bassa come ad alta tensione? Vorrei pure che mi fosse indicato il mezzo per caricarle, tenendo presente che dispongo di corrente continua a 220 V.

2688. — Sarebbe gradito conoscere come funziona la distribuzione del vapore per ottenere la marcia indietro, nelle moderne locomotive.

2689. — Quale forza richiede un dinamo per produrre una corrente che riscaldi a 1000 gradi circa 1000 metri di filo di nickel cromo di 2 mm. di diametro? È per mm. 3.

2690. — Data la f. e. m., l'intensità, il numero dei giri, conoscendo il diametro, la lunghezza e il numero di scanalature dell'indotto; e il diametro interno della carcassa, come si calcolano le sezioni e le lunghezze dei fili per indotti e induttori di una dinamo a quattro poli?

2691. — Come si calcola il gancio di trazione di una locomotiva? Quale libro ne tratta?

2692. — Come funziona il caricapoli a disco?

2693. — Mi sarebbe necessari i dati per costruire un piccolo fornello e un scaldaletto elettrico tenendo presente che dispongo di corrente continua di 90 V. e 8 A. Dove posso acquistare le resistenze, qual'è il prezzo delle medesime e qual'è il consumo in corrente dato il prezzo di L. 0,60 il Kw.?

2694. — Come potrei togliere da una vasca di ferro smaltato delle macchie di fegato di solfo senza intaccare lo smalto? Come togliere le macchie di ruggine dalla biancheria senza ricorrere all'acetosella?

2695. — Chi mi indica i dati per fare un cono che ingrandisca le fotografie 9 x 12 al formato 15 x 24?

2696. — L'iniettore Gifford può essere modificato per azionare un motore ad aria compressa? Quali vantaggi presenta su gli altri tipi e qual'è il suo vero principio?

2697. — Come potrei rendere sensibile per radiotelegrafia della comune galena?



Rammentiamo ai nostri lettori che non possiamo assolutamente pubblicare domande che non siano di carattere generale. Non si possono naturalmente risolvere dei problemi speciali, anche numerici, che hanno solo importanza per chi li scrive.

Questa rubrica è rivolta principalmente allo scopo di chiarire e spiegare ai lettori quei fenomeni e quegli apparecchi che presentano un certo interesse. Preghiamo quindi vivamente i nostri assidui di non presentarci dei problemi particolari che non hanno importanza per altri lettori; perchè saremmo costretti a non pubblicare.

Invitiamo poi tutti a voler scrivere le domande su cartolina postale, seguendo la forma più semplice e senza dilungarsi in frasi che non abbiano attinenza con la domanda.

Per maggiore speditezza e chiarezza preghiamo anzi di intestare la cartolina con l'unica parola « Domanda » a cui si farà seguire l'enunciato della domanda stessa senza altre aggiunte. Ogni cartolina dovrà contenere una domanda soltanto.



Risposte.

Si risponde in questo numero 3 alle domande pubblicate nel numero 22 dell'anno scorso. Si pregano i signori collaboratori di farci pervenire le risposte in tempo, coi disegni su foglio a parte ed in inchiostro nero.

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

2590. — Le ceneri delle reticelle a incandescenza a gas (Aifer) o meglio il residuo solido che rimane dopo il loro uso, Lei lo saprà, non è costituito da altro che da un miscuglio di ossidi di torio e cerio. Ora Lei vorrebbe sapere un modo per poter di nuovo utilizzare questo residuo; o meglio, per trasformare questi ossidi nei rispettivi nitrati. Facilmente potrebbe seguire questo metodo: di trattare gli ossidi con acido nitrico diluito per il che verrebbero a formarsi i nitrati e acqua.

RENZO VAGLIO — Biella.

— Si può sciogliere gli ossidi di torio e di cerio mediante un prolungato trattamento con acido solforico concentrato e caldo; occorre notare che specialmente il primo si scioglie molto lentamente.

La soluzione ottenuta si tratta con idrato potassico che neutralizza l'eccesso d'acido e poi precipita allo stato di idrati i due metalli [Th(OH)₃ e Ce(OH)₃]; da questi idrati lavati a sufficienza si potranno avere i nitrati corrispondenti, sciogliendoli in acido nitrico puro.

Dott. ANDREA NICCOLAI — Volterra.

2591. — Nessuna risposta è pervenuta.

2592. — Fra i molti caratteristici aspetti della nazione giapponese, nessuno è più degno di nota che il suo amore per le piccole cose. Non è che quel popolo non apprezzi ciò che è grande e imponente, ma si può dire che egli ha una generale inclinazione per tutto ciò che è minuto e delicato. Le cose piccole sembrano affascinarlo, e la piccolezza è diventata al suo occhio una marca di merito artistico. Codesta tendenza non è in alcun'altra così spiccata come nell'orticoltura.

Per noi occidentali l'ideale del giardino consiste in una vasta spaziosa in cui l'occhio possa dilettevolmente e ove si stendono laghi e campi e si allungano viali fino a sorpassare un chilometro. Ma il giapponese si disegna un giardino, perfetto in ogni dettaglio, l'area totale del quale è minore di una comune tavola da pranzo. Per di più quando è completo, non è una delle solite scatole allungate che si mettono nel davanzale della finestra — una cosa del momento, fatta per durare pochi giorni dell'estate — ma un lungo, paziente, industrioso lavoro che rappresenta una gioia giornaliera e un piacere che non ha fine. Sotto le amoroze cure del suo padrone, esso crescerà e prospererà per un periodo indefinito e passerà, come cosa avita, da una generazione all'altra.

Questo amore per i giardini in miniatura, ha fatto sì che i Giapponesi diventassero tanto esperti nell'allevare piante nane, da averne l'assoluta specialità in tutto il mondo.

Si capisce che non è cosa difficile per un giardiniere impedire l'accrescimento di una pianta: basta semplicemente operare tagli razionali e lasciarla immiserire. Ma codesto procedimento non ha per risultato che una brutta deformità. Per impedire la crescita di una pianta, il giapponese non ha affatto seguito un simile metodo.

I tronchi e i rami delle piante nane giapponesi mostrano ogni apparenza di un nodoso e vecchio albero; le loro radici si svolgono sotto terra in tortuose curve. Esse sono, in fatto, grandi alberi delle foreste ridotti in miniatura.

L'arte di produrre piante nane è antichissima. Nulla ricorda la sua origine, ma il suo segreto passò da padre in figlio in alcune famiglie ed è scrupolosamente rispettato. Nei sobborghi di Tokio gli artisti che si sono dati a questo genere di coltivazione, hanno formato come una piccola colonia di circa venti o trenta case, e da questo piccolo centro il loro prodotto trova la sua via in ogni parte del globo.

In un'epoca lontana, una grande quantità di tali alberi emigravano in Cina, dove erano usati come decorazione della casa e del giardino; ma la simpatia per le bizzarre pianticelle sembra in grande diminuzione oggigiorno presso i Celesti.

Tuttavia la piccola colonia di Tokio fiorisce continuamente perchè in questi ultimi anni ha dovuto far fronte alle sempre maggiori domande della civiltà occidentale. Specialmente in Inghilterra ed in America le piante nane trovano grande favore, costituendo una nuova originale ed attraente decorazione per la tavola.

A dire il vero, il procedimento per la produzione delle minuscole piante è noto solo a pressochè una ventina di indi-

vidui. Ma il signor S. Bida, un socio giapponese della *Royal Horticultural Society*, ha voluto illuminarci rivelandoci alcuni fatti molto interessanti circa il metodo impiegato. Sembra che la qualità essenziale del perfetto coltivatore di piante nane sia la pazienza — l'infinita pazienza assecondata da buona dose di calma rassegnazione, sconosciuta al mondo occidentale.

Cinquant'anni è stimato il più breve periodo nel quale un vero e vendibile albero nano può crescere, mentre a produrre un grande e perfetto esemplare non basta la vita umana. Si può dire che l'artista che si applica a tale coltura non fa che il principio: suo figlio o forse il figlio di suo figlio raccoglie la ricompensa del suo lavoro.

Gli alberi nani vengono prodotti per mezzo di sementi, o — nei casi in cui ciò è impossibile — per mezzo di ramoscelli sapientemente scelti. Quando la giovane pianta incomincia a crescere, è fatta segno ad amoroze e ininterrotte cure, e subito dal principio le sue naturali tendenze sono soggiogate al volere del suo padrone. Ogni minimo ramoscello, ogni foglia, non appena appare, diventa l'oggetto di minuta e scrupolosa indagine.

Devesi permettere al nuovo rampollo di crescere? e nel caso affermativo, in quale direzione? In quali altre parti allora permettere la crescita? Vi è una dozzina di queste questioni da risolvere al bel principio: questioni serissime, perchè è appunto dal modo con cui esse sono risolte che dipende la forma, la dimensione, il valore della pianta futura; poichè, per essere perfetta, questa deve presentare i caratteri e la forma della vera grande pianta della foresta.

L'artista ha a sua disposizione parecchie centinaia di casi e di esperienze anteriori. Egli taglia e pota il suo allievo, spesso senza misericordia, ma sempre con infinita attenzione e sapienza. A suo tempo, con vimini o fili di ferro, egli stabilisce una direzione contraria alla tendenza della pianta; quindi, dopo due o tre anni, quando la piega del tronco o del ramo è stabilita, egli la libera d'ogni prigionia. Di tanto in tanto essa cambia di vaso, e, in queste occasioni, le sue radici sono assoggettate ad una minuta ispezione. Per verità queste sono fatte segno ad attenzioni non meno che il tronco e i rami. Ogni parte che non sia necessaria è ferocemente tagliata, mentre si rinforzano le radici principali, lasciando loro maggior libertà prima che la pianta sia rimessa nel nuovo vaso. E finalmente, dopo molti anni di ininterrotta elaborazione, la pianta comincia a presentare l'aspetto sognato, voluto, forzato, che fu nella mente del coltivatore.

Quasi tutti i grandi alberi delle foreste giapponesi e anche di altre lontane contrade possono essere resi nani: le querce, gli olmi, i platani, i pini. Fra i più belli esemplari figurano alcune piante fruttifere, come: il ciliegio, il pruno, il melo. Quando esse sono in fiore sono tante piccole meraviglie e formano la più curiosa decorazione per un salotto.

Codesti giganti ridotti e pigmei, emanano d'intorno a loro una seduzione e una meraviglia insolite. Vedendoli per la prima volta, mentre ci sentiamo la voglia di ridere come davanti ad una mostruosità, ad un buffo gobbo, proviamo quel senso di stupore e di ammirazione che comunica ogni grande manifestazione della misteriosa natura. La piccola, la ridicola pianta fioriva già quando ancora il padre di nostro padre era in fasce! Esso suscita spesso la disapprovazione e provoca il disgusto.

Perchè questo aborto di quercia? Perchè questo olmo sciacciato, quel platano deforme? Perchè questo insulto alla forza, alla grandezza, alla maestà? Perchè guardare il mondo col binocolo alla rovescia?

Ma così non pensano i Giapponesi. Non ammirate voi la forza, la grandezza, la maestà di una quercia... quando è dipinta? Non vi dà un abile schizzo l'impressione delle immensità del mare? e l'imponenza delle montagne? Ebbene: le piccole piante sono da considerarsi come quadri! Ora i compratori e i collezionisti delle piante nane giapponesi sono in grandissimo numero e si capisce come esse raggiungano prezzi elevatissimi. Il prezzo dipende dall'età, dalla riuscita, dal genere della pianta. Prima della guerra per un acero, L. 500 sarebbero state poche. Una leggiadra piccola quercia, di ottantasei anni, si poteva avere per L. 300; mentre le più giovani piante, al loro inizio costavano solo dalle 50 alle 100 lire.

Ma questi prezzi diventano ridicoli se si confrontano con quelli pagati per piante di una età straordinaria e di grande perfezione. Un acero è costato circa lire duemila. Prezzi così alti, per vero dire, non trovano molto favore presso gli acquirenti del nostro emisfero. Ci sentiamo così poco inclinati ad attribuire un valore reale corrispondente al denaro, alle cose che comperiamo, che molti di noi penserebbero lungamente prima di scambiare 2500 franchi con una pianta nana, per vera, per carina, per rara che possa essere.

Tuttavia se pensiamo al lungo tempo e alle infinite cure che la pianta costò all'artista, forse potremmo cambiare o modificare il nostro giudizio.

Nel Giappone, dove il ridurre nane le piante è stimato come un'arte, si paga il prezzo domandato senza esitare.

Ed ora poche parole sul modo di ridurre le piante ad un aspetto grottesco.

Queste hanno la forma di uccelli o di animali che sono generalmente formati da tre, quattro tronchi ed anche più, piantati nel medesimo vaso e combinati. Alla base di ciascun tronco viene asportato un anello di corteccia, e la parte denudata è

avvolta in una massa di calce che poi a sua volta si ricopre di creta, mentre il tutto viene forzato ed adattato alla forma desiderata con fili di ferro e vimini. La calce e la creta sono mantenute costantemente umide e, dopo un tempo che può variare, secondo il genere di pianta adoperato, da tre mesi a due anni, le radici sono assoggettate esse pure ad uno speciale trattamento, mettendole all'aperto e incorporandole nella calce. Queste radici a poco a poco diventano altrettante piante indipendenti. Il primo periodo, che può chiamarsi di formazione, è il più laborioso. Quando l'albero si è foggiato in quella data forma, le cure diventano assai minori ed esso non ha che a consolidarsi. Tuttavia, prima che una pianta così deformata o... così formata, sia ritenuta perfetta, debbono passare... trenta o quarant'anni!

Un'altra specie di pianta nana molto stimata nel Giappone, è quella detta degli «alberi sposi». Si tratta di due piante che mantengono la propria individualità, ma hanno parti in comune: qualche cosa come i fratelli siamesi.

Un campione di questi «alberi sposi», non più alto di una spanna, può essere pagato cinquecento lire.

— Si procuri un barattolo qualsiasi di quelli in uso per la conserva di pomodoro, piselli al naturale e simili.

Avuto uno di questi barattoli di latta, lo liberi del coperchio, indi vi pratichi molti fori del diametro di un centimetro.

Riempia il recipiente di buon terriccio ed in esso trasporti in tenerissima età la piantina di quercia, abete, cipresso, acero, ecc. Crescendo, l'albero riempirà con le sue radici il vaso, ma essendo questo piccolo, cacerà fuori dai buchi le radici estreme che ella taglierà con le forbici. La pianta ne emetterà ancora che ella dovrà tagliare. La nutrizione della pianta viene assai limitata, l'albero vive di stenti e precocemente invecchia: la radice diventa una massa informe e non si sviluppa più.

Allora si toglie dal barattolo spaccandolo, e si mette in un ciotolo o piccolo vaso ove resterà per sempre. Le piante vivono così 2 o 3 secoli. I giapponesi usano vasi di creta traforati, ma facilmente ne soccombono alla pressione delle radici e si spaccano.

GASTONE BARSANTI — Pisa.

— Per parecchi secoli i giapponesi hanno conservato gelosamente il segreto per allevare degli alberi nani, ed è da poco che questo è conosciuto. Qui sotto spiego come si possa allevare alberi nani con poca fatica.

Prendete alcune arance di buccia grossa e dividetele per metà. Togliete la polpa e copritele esternamente con una vernice per impedire che in seguito faccia delle grinze.

Riempite la buccia di buon terriccio fertile, e in questo piantate un seme della pianta che volete far nascere — meglio due o tre semi per assicurarvi almeno una buona pianta.

Preparate un piedestallo adatto in modo che la pianta che crescerà possa essere tenuta in posizione verticale, in un punto in cui vi sia abbondanza di sole. Evitate di tenere le piante chiuse in una stanza, perché facilmente nei luoghi chiusi si verifica un eccesso di calore. Inaffiate le piante regolarmente ma senza abuso. Dopo poco le radici cominceranno a spuntare all'esterno forando la buccia di arancio. Quando ciò avviene tagliate le radici che sporgono.

Appunto in seguito al taglio delle radici le piante cresceranno nane. Quando l'albero è diventato grande potrete passarli in recipiente più adatto e elegante.

U. TOMMASINI — Milano.

— Hanno pure inviato risposta i sigg. Vito Pasculli di Bari e Antonio Magli di Roma.

2593. — Posso indicarle solo alcune delle opere che la interessano: Vêlèvre: *Spectroscopie*. Lo stesso: *Spectrometrie*; tutti e due i volumi sono editi da Gauthier-Villars e Masson, Paris, nella *Encyclopédie scientifique des aide-mémoire*. Salet: *Traité élémentaire d'analyse spectrale*; Masson, Paris 1893. Lo stesso: *Spectroscopie astronomique*; Loati, Paris 1909 (*Encyclopédie scientifique*). Praetor: *La spettroscopia e le sue applicazioni*; manuali Hoepli, Milano 1878. Cazin: *La spettroscopia*; Gauthier-Villars, Paris 1878. Sechi: *Les étoiles*; *Bibliothèque scientifique internationale*, Paris 1879. Lo stesso: *Le soleil*; Gauthier-Villars, Paris 1878. Un'edizione italiana della prima opera è esauritissima. *Bollettino della Società Spettroscopisti Italiani*, mensile, edito in una prima serie (dal 1871) dalla tipografia Botta, Roma; in una seconda (dal 1871) dalla tipografia Galathea, Catania; la società si è trasformata ora (1920) in Società Astronomica Italiana. Ancora: Augustin: *Recherches sur le spectre normal du soleil*; Schultz, Upsala 1866.

Come tavole può vedere: Hagenbach et Komen: *Atlas spectroscopique*; Masson, Paris. *Données numériques de spectroscopie*, di Brunninghans; estratto dal Tomo III delle *Tables annuelles internationales des constantes*, Gauthier-Villars, Paris 1914. Monografie a volta importantissime vengono pubblicate in varie riviste, come:

Journal de physique; *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*; *Annales de chimie et de physique*; *Bulletin astronomique* (Observatoire de Paris, ecc.).

Bibliografie complete le potrà trovare nei volumi che Le ho indicati, come per esempio nei primi quattro.

E. NICCOLINI — Roma.

— Le opere di spettroscopia sono per quanto lo sappia le presenti: Pucciatti: *Gli spettri di righe*. - Loekyer: *Studi di analisi spettrale*. - G. Urbain: *Introduction à l'étude de la spectrochimie*. - G. Hemsalech: *Recherches expérimentales sur les spectres d'étoiles*. - G. Salet: *Traité élémentaire des spectroscopies*.

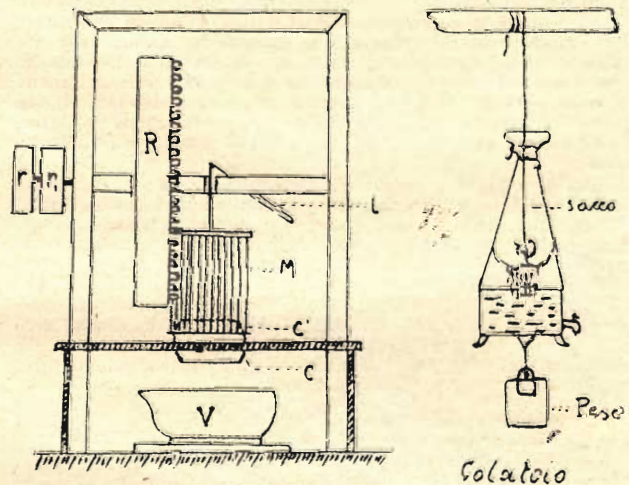
Inoltre è importantissimo e più completo di tutti un trattato tedesco: Kayser: *Handbuch der spectroscopie*.

DOTT. ANDREA NICCOLAI.

2594. — Nessuna risposta è pervenuta.

2595. — Finora non si conoscono altri processi per l'estrazione degli oli essenziali oltre a quelli adoperati comunemente nei luoghi di produzione del bergamotto, limone, ecc. e degli agrumi in genere. Se lei abita in detti luoghi si arresti qui... e faccia a meno di leggere la seguente risposta. In ogni modo dirò succintamente come si procede:

Si raccoglie il frutto in ceste debitamente foderate con tela juta affinché non abbia a deteriorarsi urtando contro le pareti, e si ha cura di ripulirlo del peduncolo. Si passa poi alla lavorazione per mezzo di una macchina (vedi figura) il cui «mangano» M è di forma cilindrica e con base concava solcata da «denti» che dal centro vanno alla circonferenza. Essi insieme a quelli della «coppa» inferiore C, che è munita di orifizio di scolo, in seguito alla rotazione di M, raschiano i frutti già introdotti fra le «coppe» C C, asportandone la corteccia, sotto forma di poltiglia, per circa mezzo millimetro di profondità.



F. 7. Marcia e folle; R, ruota motrice; L, leva per alzare ed abbassare M; M, mangano pesante; V, recipiente; c, c, coppe.

Questa poltiglia che si raccoglie nel recipiente V, si mette in un sacco di lana e quindi viene spremuta per mezzo di un colatoio (vedi figura) indi si sottopone all'azione di un torchio a mano per ricavare ancora altro liquido. Il liquido ottenuto è composto di «acqua» e di oli essenziali che si separano facilmente per decantazione e che infine si filtrano.

I resti della lavorazione (pasta, acqua) possono essere sottoposti a distillazione, essi daranno ancora dell'essenza, ma di qualità inferiore. Il frutto già impiegato per l'estrazione dell'essenza serve ancora per l'estrazione dell'acido citrico.

F. SIRACUSA — Nettuno.

— Veda: C. Croveri: *Le essenze naturali* (Hoepli, L. 3) e se crede che la interessi anche, Castoldi: *Il liquorista*, (stesso editore, L. 3).

GIORGIO RICCARDI — Modena.

2596. — Nessuna risposta è pervenuta.

2597. — Di esperimenti ne sono stati fatti, specie per adattare un tipo di silenziatore alle mitragliatrici ed ai cannoni da campagna, nell'intento di non svelarne le posizioni, che, il più delle volte, si individuano con l'ausilio del rumore prodotto dal colpo di partenza.

Io le descriverò in poche parole lo smorzatore tipo Maxim (silencer, silenziatore), le cui dimensioni ho tratte dalla Rivista di Artiglieria e Genio, anno 1900, vol. I, pag. 402.

Il rumore che accompagna ogni sparo, è dovuto alla rapidissima espansione del gas, che dopo avere accompagnato il proiettile lungo l'anima dell'arma da fuoco, escano violentamente dalla bocca, perchè ancora a pressione considerevole.

Il silenziatore Maxim, guidando in maniera opportuna il gas dopo l'uscita, ne trasforma il moto violento verso l'avanti, in moto rotatorio, alla fine del quale, essendo la velocità e la

pressione molto ridotte dalla lunghezza percorsa, i gas stessi sono presi all'atmosfera senza che questa ne sia fortemente influenzata.

Nell'apparecchio, insomma, avviene lo stesso fenomeno che si può rilevare in una catinella d'acqua con un foro sul fondo: se l'acqua è dotata di forte movimento rotatorio, la forza centrifuga, spingendola contro le pareti che la contengono, ne impedisce l'efflusso.

L'apparecchio è un tubo di lamiera di acciaio del diametro di 38 mm., lungo da 100 a 150 mm., a seconda che il calibro varia da 6,5 a 7,5 mm.; il peso dell'apparecchio è compreso fra 170 e 250 grammi. Esso si avvita alla bocca dell'arma mediante filettatura dell'estremità della canna. Nell'interno sono da 10 a 12 camere formate da un numero corrispondente di dischi di acciaio piegati nella forma della figura, che portano



Schema dell'apparecchio Maxim smorzatore del rumore.

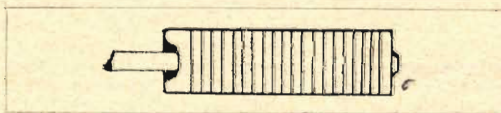
tutti, lungo una stessa linea, un foro leggermente maggiore del calibro. Le camere, con la forma, hanno precisamente l'ufficio di imprimere ai gas il moto di rotazione necessario affinché essi non seguano il moto del proiettile, ma percorrano tutta la strada a forma elicoidale loro assegnata dalle dimensioni del silenziatore.

Con i fucili da caccia ed anche da guerra muniti di smorzatore del rumore non si è avuta alcuna impressione sonora in stanze adiacenti non in comunicazione e un cartoncino che la forza dei gas mandava in pezzi se collocato presso la bocca del fucile comune, venne forato nettamente alla stessa distanza da un altro con smorzatore, il che sta a dimostrare, come l'apparecchio assorba gran parte dell'energia dei gas dovuta all'esplosione.

Non fu applicato, perché deve essere innestato in una parte delicata del fucile, facilmente soggetta ad urti che ne modificerebbero la posizione con grave danno dell'insieme, ma principalmente perché il suo soverchio peso determinava eccessivo preponderante in avanti, con aumento dei movimenti dell'arma durante le operazioni di mira e diminuzione, quindi, di precisione. Nelle mitragliatrici si verifica grande riscaldamento e per i cannoni comprenderà che le quantità di esplosivo che entrano in combustione sono tali, da richiedere enormi dimensioni del dispositivo destinato a guidare, secondo il principio esposto, i gas da esse prodotti.

CAPITANO EMILIO DE NARBO — 17 Art. Camp. — Novara.

— Il problema del fucile silenzioso ha occupato parecchi inventori, senza che sia stato ancora possibile trovarne una soluzione razionale e veramente pratica. Per quanto mi risulta, il silenziatore brevettato da Sir Maxim, l'inventore della mitragliatrice omonima, è il dispositivo migliore fra quelli proposti. Il principio comune a tutti questi apparecchi è il seguente: come si sa, il rumore dell'esplosione è dovuto alla rapidissima espansione nell'atmosfera dei gas prodotti dalla combustione della carica, i quali sono soggetti, nella canna dell'arma, a pressioni elevatissime. Si è quindi cercato di rendere graduale l'espansione, costringendo i gas a percorrere un cammino obbligato, per così dire, quando già è finita la loro azione di propulsione sul proiettile, così da diminuire grandemente la loro pressione prima di immetterli



nell'atmosfera. Ciò è ottenuto dal Maxim adottando alla bocca dell'arma un cilindro metallico di diametro 2 ÷ 3 volte quello della canna e lungo 15 ÷ 20 cm. il cui interno è tramezzato da tanti dischi metallici. I dischi presentano un foro centrale di diametro poco superiore a quello del proiettile lanciato dall'arma.

All'atto dello sparo, il proiettile passa liberamente attraverso il foro centrale; i gas sono costretti ad ingolfarsi e ad espandersi nei vani tra disco e disco prima di arrivare nell'atmosfera.

Il rumore dell'esplosione viene quindi grandemente attutito e nei tipi migliori è ridotto ad un forte soffio.

DINO VALENTE — Torino.

2598. — Ritengo poco consigliabile il fabbricarsi da sé un apparecchio cinematografico di proiezione; se Ella conosce un poco le varie parti di un proiettore comprenderà le difficoltà esistenti per ottenere quella matematica precisione che occorre soprattutto nel roteggio (Crocé di Malta) e nell'obbiet-

tivo, nonché le condizioni di sicurezza indispensabili negli apparecchi di proiezione.

Può consultare il manuale del Mariani « Guida pratica della cinematografia », Milano, Hoepli, L. 4; oppure l'altro del Lieselang, « Il cinematografo », Bocca, Torino; oppure: « Proiezioni fisse e cinematografo » di L. Sassi, Hoepli, L. 5.

Per gli apparecchi completi può rivolgersi a Emilio Resti, Via S. Antonio, 13, Milano o alle officine meccaniche Zanotta pure di Milano.

GOFFREDO RICCARDI — Modena.

2599. — Le pietre dopo estratte dalla cava in blocchi più o meno grandi, vengono divise in pezzi di dimensioni adatte alle richieste: questi pezzi subiscono lo sbozzo ed il compimento. Col primo si dà la forma approssimativa che si richiede, e col secondo si dà la forma precisa. Le pietre così compite possono essere lavorate a grossa punta, a punta fina, a martellino ed a martellino finissimo.

Le pietre destinate ad opere in vista di qualche importanza devono poi subire il pulimento che può essere pulimento perfetto e mezzo pulimento.

Il pulimento si ottiene sfregando la pietra con sostanze che eliminino gradatamente le asperità sino a renderla liscia e poi lucidarla. Queste sostanze sono diverse a seconda della qualità della pietra, ma si succedono sempre con decrescente durezza.

Per i marmi il pulimento fatto a mano si inizia con la rotatura, che si fa sfregando il marmo con pezzi di arenaria silicea che si dice *rota*. Sono migliori le arenarie a grana fine e con granelli quarzosi interposti. Poi con polvere di pietra pomice (taluni consigliano la maiolica non smaltata unita ad arenaria finissima). Se in queste operazioni si fossero prodotti piccoli vani si riparano con mastici o stucchi: tali ramme prendono il nome di *tanelli* e col tempo deturpano la pietra. In seguito poi a sfregamento con pietra pomice si ha il marmo levigato od a mezzo pulimento.

Per renderlo poi lucido si frega con piombo a smeriglio, poi con cenici mischiati con polvere di piombo finissima, oppure con polvere di segatura di pietre, che viene più comunemente usata.

Si possono anche usare macchine apposite con cui un disco di ghisa in moto rapidissimo sfrega sulla pietra e con l'interposizione di acqua e sabbia silicea la rende levigata. Con un disco di legno rivestito di feltro e polvere finissima di acciaio (*spolliglia*) si compie la lucidatura. Esistono anche altri tipi di macchine che non sto a descrivere: cito solo la lucidatura al tornio.

Per i graniti occorrono sostanze di maggior durezza da interporre tra l'organo strofinatore e la pietra.

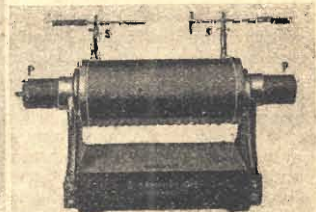
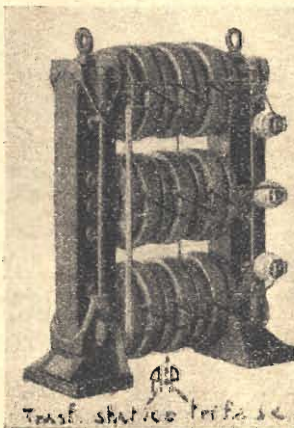
Credo che nel « Manuale del Marmista » del Ricci (Hoepli) possa trovare utili indicazioni. Può consultare il catalogo tecnico di Hoepli.

GIUSEPPE PRETE — Asti.

— Veda: A. Ricci, *Il marmista*, (Hoepli, L. 2).

GOFFREDO RICCARDI — Modena.

2600. — I trasformatori statici industriali, sono apparecchi elettromagnetici senza parti mobili atti a modificare reciprocamente i fattori, tensione e corrente, dalla potenza elettrica alternata. Nella forma odierna più comune costano di un circuito — o più circuiti — magnetico chiuso (nucleo) e di due avvolgimenti — o di due sistemi d'avvolgimenti — in generale isolati elettricamente (primario e secondario) di numero diverso di spire.



Bobina di Ruhmkorff.

I trasformatori, nei riguardi della tensione, sono survolatori (step-up) e nevolatori (step-down).

La bobina di Ruhmkorff è un survolatore in cui si tende ad elevare la tensione per usi speciali e, quasi sempre, renderla capace d'una elevata distanza adeguata ad una scarica (scintilla) voluta. Questa bobina, contrariamente agli altri trasformatori statici può anche utilizzare una corrente continua, purché vi si applichi un interruttore vibratore (trembler) che sopprima in qualche maniera alla variazione di flusso neces-

saria all'induzione elettromagnetica. (Vedi leggi e principi relativi). Il rendimento della bobina di Ruhmkorff, è bassissimo sempre — beninteso — confrontato a quello dei trasformatori industriali.

In quanto a questi il loro impiego è esteso a tutti i casi in cui oltre alla modificazione reciproca dei fattori voltaggio e amperaggio interessi il ricupero totale dell'energia, diffrangendo quella piccola parte che si risolve in calore. Il tipo che più interessa da vicino è il devoltore, quello cioè che riduce il potenziale da alto e altissimo a medio e basso per la distribuzione e l'uso comune della corrente alternata.

Elettrotecnica ANGELETTI & PAOLETTI — Portocivitanova.

— Se il principio in base al quale è costruito il rocchetto di Ruhmkorff è il medesimo su cui sono costruiti i trasformatori industriali, pure il loro uso è, praticamente, ben differente. S'ella non conoscesse questo principio (fondamentale per un dilettante di elettrotecnica, ed infinite volte ripetuto su queste colonne) La preveggo che è bene si legga i numeri arretrati di *S. p. T.* che ne parlano o che consulti l'indice della Biblioteca Popolare Sonzogno, ove troverà, esposto con molta semplicità quanto le potrebbe occorrere.

L'importanza industriale del rocchetto di Ruhmkorff è dovuta, principalmente alle recenti applicazioni dei raggi X o Röntgen e delle scariche oscillanti. Oltre a ciò esso è indispensabile in numerose esperienze di gabinetto, sebbene prive di utili applicazioni pratiche o industriali. Con esso infatti si eleva a decine e a centinaia di migliaia di volts la tensione di pochi volts fornita da una pila, si caricano i condensatori, sostituendo così le ingombranti macchine elettrostatiche, si procede alle bellissime esperienze del Tesla sull'alta frequenza e alle esperienze non meno belle sui tubi di Geissler, ecc., ecc.

Il trasformatore industriale, invece, è adoperato essenzialmente per il trasporto dell'energia elettrica, e quindi meccanica o luminosa, a distanza. Distanza che, talvolta, può diventare considerevolissima. Le spiegherò brevemente e, per quanto mi sarà possibile elementarmente.

Noi sappiamo che una grande quantità di energia elettrica a basso potenziale non si potrebbe trasportare troppo lontano per il fatto che, richiedendo conduttori di sezione enorme per il gran numero di ampères che in essi dovrebbero passare, non solo le spese di impianto diventerebbero impossibili, ma la linea stessa, eccessivamente pesante, sarebbe malsicura. Il problema quindi che si presenta è questo: ridurre i conduttori alla minima sezione possibile, onde ottenere una linea leggera e stabile, e per essi far passare la medesima quantità di energia, ma con un minimo di amperaggio. Problema che si risolve appunto con l'uso del trasformatore. Infatti per mezzo di esso il potenziale della corrente, cioè il voltaggio, viene elevato (per cui se si richiede maggior cura per quel che concerne l'isolamento della linea, noi possiamo adoperare una conduttura di sezione molto più piccola) ma proporzionalmente viene ridotta l'intensità, cioè l'amperaggio. La potenza, cioè il lavoro che la data quantità di energia poteva compiere resta teoricamente lo stesso. Infatti il prodotto dei volts per gli ampères, tanto prima che dopo la trasformazione resta sempre costante. Così trasformata quest'energia viene trasmessa, per venire ancora ridotta a basso potenziale là dove dovrà essere utilizzata.

Cercherò di rendere più chiara l'idea con un esempio molto elementare:

Si abbia da trasportare ad una certa distanza una determinata quantità di energia elettrica fornita da un alternatore capace di darci 500 volts e 100 ampères, cioè, senza tener conto di altri fattori che dovrebbero entrare nel calcolo, della potenza di $500 \times 100 = 50000$ watts = 68 HP circa. Se noi ne eleviamo, alla stazione di partenza, il potenziale per es. a 5000 volts, noi faremo passare a traverso la linea non più di 100 ampères ma appena 10, ma la quantità di energia disponibile alla stazione ricevente sarà sempre di 68 HP.

Infatti $5000 \times 10 = 50000$ watts = 68 HP. Supponiamo che in questa stazione la corrente ci occorra, non più a 500 volts ma a 250. Allora con un trasformatore riduttore opportunamente calcolato, si ridurrà il potenziale da 5000 a 250 ed avremo a disposizione 100 ampères. La potenza in cavalli, anche in questo caso, sarà sempre la stessa. Infatti

$$250 \times 400 = 50000 \text{ watts} = 68 \text{ HP.}$$

Tutto ciò, naturalmente in teoria. In pratica i risultati sono ben diversi, dovendosi tener conto delle perdite provocate da cause di cui qui non è il caso di parlare e che perciò non abbiamo considerato per non complicare le cose.

SALVATORE ANTONI — Torino.

— Esauriente risposta hanno pure inviato i sigg. Angelo Frisa di Borgomanero, Giovanni Renata di Mesagne e Aldo Maurizio Repetto di Novara.

2601. — Suppongo che i rumori che lei sente nelle tubazioni dell'acqua, siano dovuti alla presenza di aria e acqua contemporaneamente nelle tubazioni stesse, rumori che si riscontrano forti e numerosi anche nei termosifoni a vapore. Sono dovuti a veri e propri colpi d'ariete.

Se l'acqua che lei adopera è assai dura, non è escluso che si tratti anche di parziali ostruzioni dei tubi, dovuti specialmente ai depositi calcarei: per eliminare questo inconveniente si può ricorrere all'acido cloridrico diluito, che introdotto nei tubi discioglie le incrostazioni, trasformando il $CaCO_3$ in $CaCl_2$ solubile.

GINO OTTOLENGHI — Roma.

— Questi rumori hanno origine nella forza viva della colonna d'acqua ascendente la quale, quando si chiude l'uscita che gli era offerta, viene ad urtare violentemente contro le pareti della tubatura. L'acqua acquista un movimento oscillatorio più o meno prolungato con gran danno delle orecchie degli inquilini ed anche qualche volta della loro borsa giacché non è raro che un urto più violento rompa i tubi.

Per evitare questi guai si sono inventati diversi parecchi il migliore è quello del sig. Bruyant.

L'apparecchio è costruito con molta tecnica; si adatta a tutte le pressioni, si regola da se stesso ed impedisce rumori nella tubatura, fughe, rotture di tubi, ecc.

In Francia si trovano presso tutti i magazzini di installazioni sanitarie; oppure presso il costruttore A. Bruyant, Ay (Marne).

Si avverte che l'indirizzo del costruttore risale a prima della guerra europea. Il nome tecnico di questi apparecchi in francese è: *Anti-Beller* e nel caso nostro marca *Ideal*.

UMBERTO CURTIS — Messina.

2602. — Per diminuire il voltaggio di una corrente continua si può adottare uno dei sistemi sottoesposti.

Il più semplice è l'adozione di un reostato. Data V una tensione da ridurre a v per applicarla ad un apparecchio utilizzatore che richieda una intensità I , si deve inserire un reostato di resistenza:

$$r = \frac{V-v}{I} \text{ ohms. (V. fig. 1).}$$

Però in questo caso, oltre all'energia $v \times I$ necessaria all'utilizzatore ne viene assorbita una grande quantità $r \times I^2$ che va perduta per effetto Joule. È ovvio che il rendimento dell'insieme è subordinato alla riduzione V/v e in tutti i casi sempre molto basso.

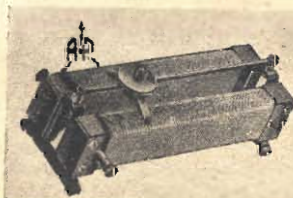


Fig. 1.



Fig. 2.

Un altro sistema che ha un rendimento mai inferiore tutto considerato al 65% è l'adozione di una batteria di accumulatori con inversione d'attacchi; e cioè caricato un certo numero di elementi (disposti in tensione serie) si può collegarli in quantità (parallelo) combinata con collegamenti di serie in modo da ottenere il voltaggio desiderato. Questo presenta gli inconvenienti dell'azione differita della manutenzione e difetta di semplicità in quanto che gli elementi debbono esser caricati con apparecchi e sorveglianza speciali. La figura seconda illustra una batteria costruita dalla spett. S. A. G. Heusenberger. Detta batteria ha 4 elementi che, con la disposizione degli attacchi in una maniera o nell'altra, in *A*, si può avere 2, 4, 8 volts.

Un altro ancora è quello del gruppo motore-dinamo (rendimento 80%). In esso la corrente viene inviata ad un motore a caratteristiche identiche alla corrente disponibile che mette in moto una dinamo la quale fornisce la corrente continua voluta.

In casi più importanti al gruppo motore-dinamo si può adattare si vuole sostituire una macchina sola, l'indotto della quale porta due avvolgimenti convenientemente calcolati, secondo il rapporto delle tensioni — la data e la richiesta. — Un avvolgimento fa da motore, l'altro da dinamo e l'eccitazione è in comune.

Nella scelta del sistema influisce in modo speciale l'importanza — nei riguardi della quantità — della trasformazione. È ovvio che se si tratta di piccole potenze si guadagna poco al rendimento il quale in questi due ultimi è curato in modo speciale.

Studio Elettrotec. ANGELETTI & PAOLETTI — Portocivitanova.

— In elettrotecnica si suol definire il Reostato, quell'apparecchio che serve a modificare il voltaggio agente su di un circuito. Essi sono basati sulla resistenza che presentano alcune sostanze sia liquide che metalliche al passaggio della corrente; lo spazio concessomi sulla rivista mi riserva di parlare di quest'ultime. Il reostato metallico è formato da un complesso di fili, che presentano un notevole coefficiente di resistenza elettrica, uniti tra loro, sia in serie che in parallelo. È noto che la resistenza di un filo percorso da corrente è direttamente proporzionale alla lunghezza, inversamente alla sua sezione, vale a dire ci vien data dalla formola seguente:

$$R = K \cdot \frac{l}{s} \quad (1)$$

In cui l è la lunghezza in m. del conduttore che si considera, s la sua sezione in mm.² e K la sua resistenza specifica, ossia la resistenza in ohm di 1 m., 1 mm.², alla temperatura di 18°. K varia di metallo in metallo, come si vede dalla seguente tabella dedotta dal Marchi:

Acciaio	0,18
Argentana	0,2 ÷ 0,3
Carbone di storta	1 ÷ 10
Ferro puro	0,10
Grafite	11,5
Nikel	0,11 ÷ 0,13
Nikelina	0,3 ÷ 0,4
Piombo	0,20
Rame puro	0,017
Zinco	0,06

Dalla legge di Ohm si ricava, inoltre, che:

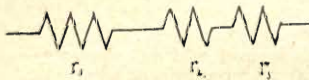
$$R = \frac{V}{I}$$

Sostituendo, questo valore nell'equazione (1) si ha:

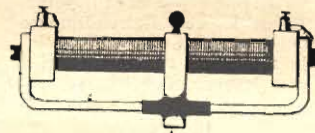
$$\frac{V}{I} = K \cdot \frac{l}{s} \quad (2)$$



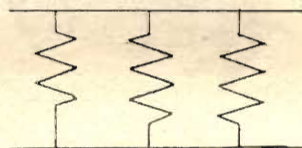
1. Reostato.



3. Resistenze interne.



2. Reostato a scorrimento.



4. Resistenze in parallelo o derivazione.

Ove V rappresenta il numero dei Volt che il reostato dovrà assorbire, ossia la sua caduta interna di potenziale, ed I l'intensità di corrente, in ampères, della corrente che attraversa il circuito.

I fili metallici, installati su di una apposita incastellatura possono essere uniti, in serie, se sono collocati l'uno dietro l'altro (fig. 3) ed allora la resistenza totale R è eguale alla somma delle resistenze parziali ($r_1, r_2, r_3, \dots, r_n$) per cui

$$R = r_1 + r_2 + r_3 + \dots + r_n$$

ed in parallelo se sono montate in modo che la corrente (fig. 4) possa dividersi in più parti, ed ammettendo che ciascuna resistenza sia perfettamente eguale alle altre si ha, secondo un teorema di elettrotecnica, che:

$$R = \frac{r}{n}$$

Ossia la resistenza totale è eguale ad una sola resistenza parziale divisa per il numero di esse.

In generale, salvo casi speciali, i fili per reostati sono collegati in serie, e la loro resistenza aumenta con l'aumentare del calore. Sono usate, per i reostati, alcune leghe, che si adattano bene allo scopo, e sono: l'argentana, il ferro, la nikelina, ecc. Per finire questi concetti teorici dirò, che dalla equazione (2) possiamo avere, la lunghezza da dare al filo,

conoscendo la sezione, e viceversa, affinché si manifesti una caduta di potenziale di V volt.

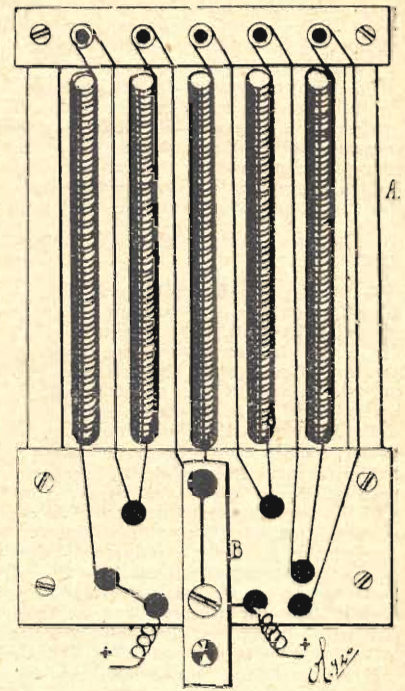
Sapendo la resistenza in Ohm del reostato, possiamo sapere quanti volt perdiamo, ossia:

$$V = I \cdot R.$$

Ed è logico, che facendo la differenza, fra il voltaggio di linea, e la caduta di potenziale del reostato, possiamo sapere, la nuova d. d. p. stabilitasi dopo questo, ossia:

$$d. d. p. = E - I R.$$

Nella costruzione pratica dei reostati bisogna limitarsi, ad occupare spazio, il meno possibile, e far operare un riscaldamento trascurabile. Poiché se s'impiegano fili di diametro piccolo, essendo poca la superficie, il calore che si svolge è maggiore del calore irradiato, e i fili quindi verrebbero a deteriorarsi. Dalla seguente tabella del Marchi, si avranno a rilevare il numero degli amperi, nei fili:



5. Schema del reostato.

Intensità in A.

Intensità in B.

Diametro del filo in mm.	Intensità in A.			Diametro del filo in mm.	Intensità in B.		
	Ferro	Argentana	Nikelina		Ferro	Argentana	Nikelina
0,4	2,5	2,3	2,0	1,1	7,2	5,8	4,8
0,5	2,8	2,75	2,25	1,5	11,0	8,6	7,2
0,6	3,3	3,0	2,5	1,6	12,0	9,3	7,8
0,7	3,9	3,3	2,8	2,0	16,0	12,3	10,3
0,8	4,6	4,0	3,2	2,4	20,0	15,9	13,2
0,9	5,4	4,6	3,7	2,8	24,0	19,4	16,2
1,0	6,3	5,2	4,2	3,0	26,0	21,2	17,8

Con questi dati si può essere sicuri che i fili non subiranno alcun pericolo. Per rispondere poi alla 1.^a condizione, si usa avvolgere i fili a spirale, e situarli l'uno dopo l'altro su telaio.

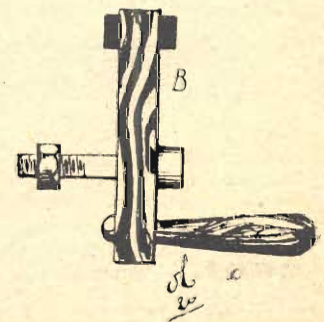
I reostati possono essere graduabili, ossia possono far variare, a piacere, far crescere o decrescere, gli ohm di un circuito, mediante inserimento o disinserimento di più spirali. Il funzionamento dei tipi più in uso è dato dalle figure 1 e 2. La fig. 1 rappresenta un tipo di reostato in cui le resistenze avvolte a spirale possono essere messe in serie mediante l'apposita manovella, la corrente entra per il serrafilo B attraverso un certo numero di spirali, poscia la leva, e quindi esce per A.

Un altro tipo di reostato è quello della fig. 2, in cui lo scorrimento A su C permette alla corrente di uscirne dopo aver attraversato una lunghezza a piacere della spirale.

Costruzione di un piccolo reostato.

Visto, considerato, ponderato ed osservato che tali apparecchi costano un'occhio della fronte, un dilettante se ne può costruire uno mediante l'abilità della sua mano e del suo ingegno. Prima di tutto occorre progettarlo teoricamente, ossia stabilire che d. d. p. esso dovrà assorbire la forma, il conduttore, ecc. e poi praticamente con le istruzioni che io mi prometto di dare.

Per la scelta del conduttore, il lettore può appigliarsi a quello che più gli conviene, badando che a conduttore di grande resistenza corrisponde lunghezza minore e che a diametro più piccolo corrisponde più grande resistenza, meno irradiazione di calore e perciò la diminuzione di Sezione ha un limite. Per sapere quanti volt esso avrà da assorbire,



6. Manovella.

finchè gli apparecchi possono funzionare con perfetta regola, si fa differenza tra il voltaggio di linea e quello degli utilizzatori. Poscia si stabilisce l'intensità, e mediante la tabella sopradetta si determini il diametro del filo, e quindi con una formola data se ne stabilisce la lunghezza. Se ne formano tante spirali calcolandone le singole resistenze, e si stendono fra gli isolatori di porcellana, vendibili ovunque, collocati questi sul telaio *A* che facilmente si può ricavarlo da una tavola. Si fora in *a* la tavola per ficcarvi la manovella *B* costituita secondo la figura, e su di una circonferenza di raggio eguale a quella della manovella, si fanno tanti fori per quante sono le spirali. In detti fori si ficcano delle viti simili a quelli della figura e collegando le spirali come lo indica la figura 5 e poi la manovella col serrafilo il reostato è costruito. Sapendo il valore della intensità in ogni istante, e moltiplicandolo per le singole resistenze inserite si può sapere sempre la caduta di potenziale nel reostato.

OTELLO CARROZZO — Elettrotecnico — Napoli.

— Per ottenere in un circuito percorso da corrente continua una diminuzione di voltaggio o caduta di tensione, come meglio vuol dire, basta inserire in tale circuito un reostato, che può essere calcolato con la seguente semplice relazione data dalla legge di ohm.

Dicendo *V* la caduta di tensione che si vuol avere espressa in Volt; *I* l'intensità di corrente che percorre il circuito, espressa in Ampères, la resistenza sarà $\frac{V}{I} = R$ espresso in Ohms.

In base ai valori di *I* e di *R* si calcolerà la sezione e la lunghezza del filo occorrente per costruire il reostato.

Esempio: si voglia ridurre da 250 a 200 Volts la tensione di un circuito in cui l'intensità sia di 5 ampères.

Il reostato dovrà avere una resistenza di $\frac{50}{5} = 10$ Ohms. Dalle tabelle ricaverà che, per non avere un riscaldamento eccessivo, occorre, per una intensità di 5 amp., che il filo (usando l'argentina) abbia il diametro di mm. 1. Sempre dalle tabelle vedrà che il filo di argentina di 1 mm. di diametro, ha una resistenza di Ohms 0.265 al metro; necessiteranno dunque

$$\frac{\text{Ohms. } 10}{\text{Ohms. } 0.265} = \approx \text{m. } 38 \text{ di filo.}$$

E per completare il calcolo troverà la potenza assorbita dal reostato con la seguente

$$W = R I^2$$

dove la potenza *W* è espressa in Watt:

$$\text{Ohms } 10 \times \text{Amp. } 25 = \text{Watt } 250.$$

Dovendo tale reostato servire per lampade ad arco, sarà bene tener conto per la sezione del filo, che all'atto dell'accensione l'intensità nel circuito è maggiore dell'intensità normale.

Nel caso di corrente alternata si adoperano per piccole potenze degli speciali autotrasformatori riduttori o divisori di tensione che hanno un rendimento molto superiore ai reostati.

N. CHESAL — Aosta.

— Essauriente risposta ci hanno pare inviato i sigg. dottor Andrea Niccolai di Volterra, G. C. di Torino, Angelo Frisa di Borgomanero, G. Zagnini di Novara, Federico Maggia di Novara, Mario Sedazzani di Sestri Ponente, Goffredo Riccardi di Modena e Giuseppe Bernasconi.

2603. — Nessuna risposta è pervenuta.

2604. — La fabbricazione della colla comprende quattro operazioni, le seguenti: 1. Trattamento con calce. - 2. Cottura. - 3. Colatura della gelatina. - 4. Essiccamento della medesima.

1. *Trattamento delle materie prime con calce.* — Questo trattamento ha per scopo di purgare le materie prime, e renderle di più facile conservazione. Si gettano le materie collogene nei calciai, cioè entro grandi vasche nelle quali si lasciano 15 o 20 giorni in contatto con un latte di calce chiaro, che si rinvia di frequente. Con questa operazione si disciolgono le particelle di carne e di sangue aderenti, e si saponificano le materie grasse. Per togliere la calce rimasta aderente, si introducono le materie prime entro una rete od in un cestro di vimini che si sospende in acqua corrente lasciandolo parecchi giorni esposto all'azione dell'acqua.

2. *Cottura delle sostanze collogene.* — Questa cottura si può fare o nel modo ordinario entro le solite caldaie, o per cottura frazionata, o finalmente con l'impiego del vapore. Secondo il processo con le caldaie solite, si introducono in esse le sostanze collogene con la quantità d'acqua necessaria e si fa bollire finchè dette sostanze sianosi disciolte. Non occorre neppure di accennare che le sostanze collogene non debbono toccare il fondo della caldaia, poichè sarebbero in lubrificamento

bruciate; si dispone perciò nelle caldaie un setaccio di tela metallica, o un fondo di vimini che si copre dapprima con uno strato di paglia. Una volta che la cottura è terminata, si fa arrivare la gelatina nei tini di decantazione o tini a colla nei quali si chiarifica col riposo, dopo di che si cola nelle forme.

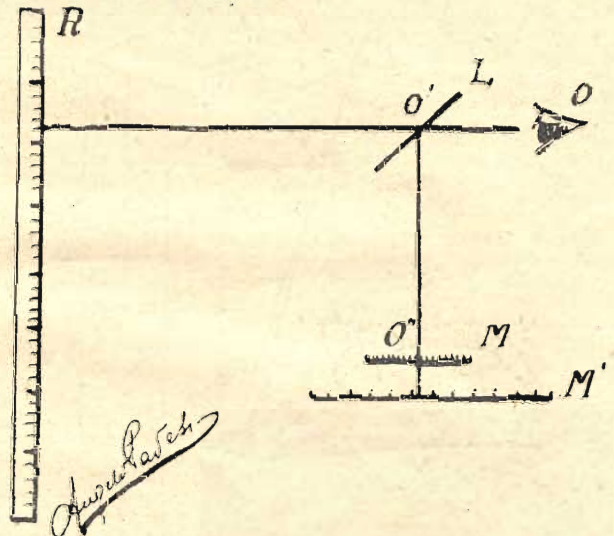
3. *Colatura della gelatina.* — Appena la soluzione di gelatina contenuta nei tini da colla è sufficientemente chiarificata e alquanto raffreddata, si cola nelle forme, dove si solidifica poi in blocchi che si tagliano poi a fette e si fanno seccare.

4. *Essiccamento della colla.* — L'essiccamento della colla si fa sopra graticci esposti all'azione del sole o dell'aria negli essicatori. L'essiccamento è una delle operazioni più difficili della fabbricazione della colla, poichè la temperatura e lo stato igrometrico dell'aria hanno un'influenza considerevole sul prodotto, specialmente durante il primo giorno.

APPENDICE ALLE RISPOSTE.

2560. — Praticamente per misurare l'ingrandimento di un microscopio si ricorre al metodo sperimentale. Per questa determinazione occorrono anzitutto un micrometro ed una camera chiara o lucida.

Il micrometro è costituito da una piccola lastra di vetro su cui vengono segnate piccolissime divisioni ($\frac{1}{100}$ di mm.). La camera chiara può essere costituita da un prisma di riflessione totale, da uno specchietto piano o anche da una lastra di vetro trasparente a faccie piane.



Sia *O'O''* il microscopio ed *M* il porta oggetti. Su questo si pone il micrometro ed in *L* lo specchio o la lastrina di vetro con un'inclinazione di 45° rispetto all'asse *O'O''* del microscopio. Si porrà quindi in *R* un regolo suddiviso in millimetri ed in *O* si porrà l'occhio tenendolo possibilmente molto vicino ad *L*. Applicando l'occhio direttamente all'oculare del microscopio l'immagine di *M* apparirebbe ingrandita in *M'*; quando essa verrà riflessa da *L*, apparirà in *R*, dove è posto il regolo. Si troveranno quindi i tratti di coincidenza. Siamo ora, ad esempio, a divisione dell'immagine del micrometro *M*, ingrandite *g* volte dal microscopio, che ricoprono un numero qualunque *n*, di millimetri; si potrà scrivere che:

$$\frac{n}{1000} g = n,$$

da cui risolvendo per *g* si ha che:

$$g = \frac{1000 n_2}{n}$$

formola che ci dà direttamente l'ingrandimento.

Ricordo inoltre che teoricamente l'ingrandimento del microscopio composto è dato dal rapporto di *A'B'* (lunghezza dell'immagine) con *ab* (lunghezza dell'oggetto)

$$g = \frac{A'B'}{ab}$$

Conoscendo le distanze focali *f₁*, *f₂* si ha che:

$$g = \frac{(u_1 - f_1)(\Delta - d + f_2)}{f_1 f_2}$$

dove *u₁* è la distanza dell'immagine reale dall'obiettivo e *d*, *Δ*, la distanza dell'immagine virtuale e dell'oculare dall'obiettivo.

ANGELO PAVESI — Mantova.

— Per determinare l'ingrandimento di un microscopio si applicano dapprima all'obiettivo e poscia conseguentemente all'oculare le leggi riguardanti le lenti convergenti.

Occorre conoscere le rispettive distanze focali f e F del sistema obiettivo e di quello oculare, la distanza p a cui vien posto l'oggetto (misurata dal centro ottico c), la sua grandezza e infine la distanza N fra i centri ottici c e C delle due lenti (o sistemi) convergenti.

Si determina prima la grandezza e posizione dell'immagine R reale e capovolta rispetto l'oggetto data dall'obiettivo e poscia di quella virtuale V , di questa immagine R , data dall'oculare.

Assai meglio che un calcolo letterario varrà un esempio numerico:

Sia l'oggetto lungo 1 mm. posto ad una distanza di mm. 25 dal centro ottico dell'obiettivo il cui fuoco è di mm. 20. Sia di mm. 40 il fuoco del sistema oculare e di mm. 130 la distanza fra i centri ottici delle due lenti (o sistemi). Determiniamo la lunghezza di V .

Essendo o posto a una distanza da L maggiore del fuoco e minore del suo doppio l'immagine sarà reale capovolta e si-

dove $P=30$ e $F=40$: sostituendo

$$\frac{1}{30} + \frac{1}{Q} = \frac{1}{40} \quad \frac{1}{Q} = \frac{1}{40} - \frac{1}{30} = \frac{30-40}{1200} = -\frac{1}{120}$$

$$Q = -120 \text{ mm.}$$

e la grandezza analogamente sarà $V = R \frac{F}{P-F}$ da cui:

$$V = 4 \frac{40}{30-40} = -\frac{160}{10} = -16 \text{ mm.}$$

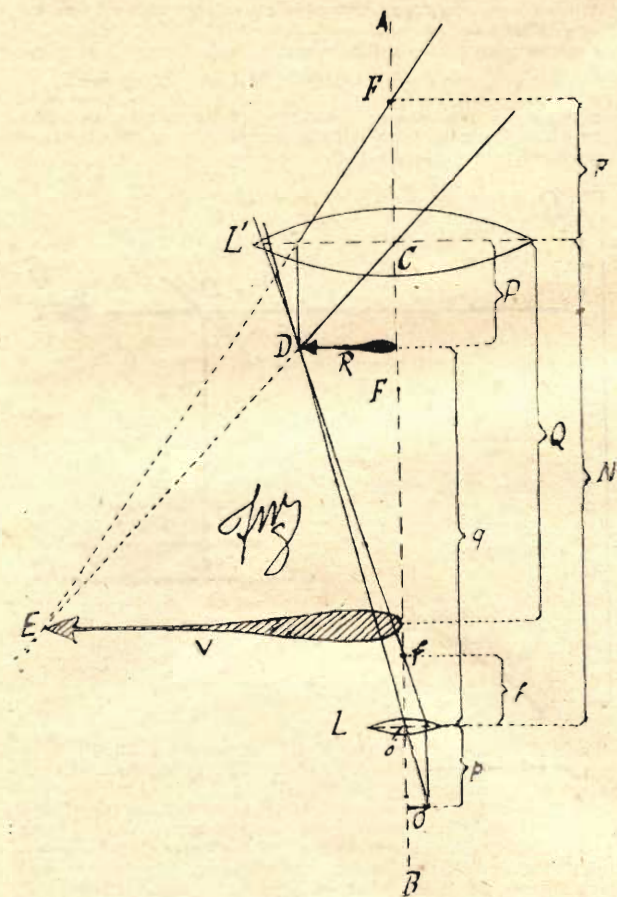
Si prendono entrambi i valori positivamente poichè le lunghezze praticamente si intendono in valore assoluto.

Dunque se un oggetto lungo 1 mm. si vede lungo mm. 16 l'ingrandimento lineare sarà $\frac{16}{1} = 16$ e quindi quello superficiale sarà $16^2 = 256$ ossia il microscopio in questione ingrandisce 256 volte un oggetto posto a 25 mm. dall'obiettivo. Questo ingrandimento varia pure con Q ma non in maniera apprezzabile almeno credo nel caso suo.

FRANCESCO MAESTRATTI — Venezia.

— Per la determinazione dell'ingrandimento di un microscopio occorrono: un micrometro ed una camera chiara.

Il micrometro è costituito da una lastrina di vetro su cui sono segnate divisioni per lo più in millimetri. La camera chiara può essere uno specchio piano avente un forellino nel centro, oppure, più semplicemente, una lastrina di vetro trasparente a facce piane e parallele.



gnata dalla parte opposta di o ad una distanza da c maggiore di $2f$; questa distanza q sarà data dalla:

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

nella quale $p = \text{mm. } 25$ e $f = \text{mm. } 20$. Sostituiamo

$$\frac{1}{25} + \frac{1}{q} = \frac{1}{20} \quad \frac{1}{q} = \frac{1}{20} - \frac{1}{25} = \frac{5-4}{100} = \frac{1}{100}$$

$$q = \text{mm. } 100$$

e la grandezza si avrà mediante la relazione $R = o \frac{f}{p-f}$. Sostituendo avremo essendo $o = 1$

$$R = \frac{20}{25-20} = \frac{20}{5} = \text{mm. } 4$$

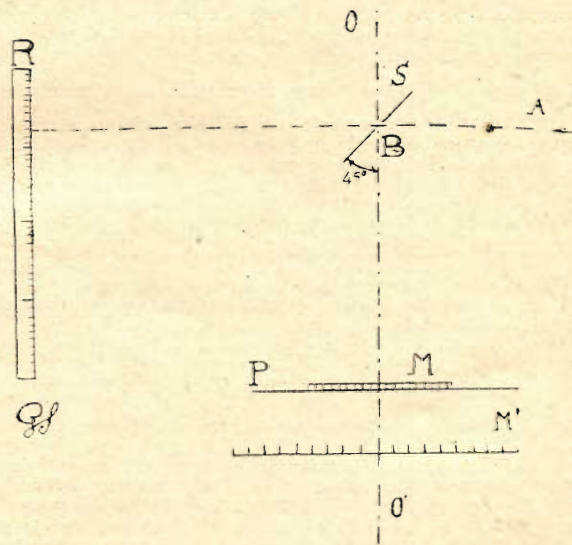
Ora questa immagine viene raccolta da L' .

Calcoliamo la distanza P a cui essa è da L' e come si vede dalla figura $P = N - q$ dove $N = \text{mm. } 130$ $P = 130 - 100 = \text{mm. } 30$.

Operiamo per L' come abbiamo detto per L .

La distanza Q dell'immagine virtuale V (virtuale perchè R si trova ad una distanza da L' minore di F) sarà data dalla formula

$$\frac{1}{P} + \frac{1}{Q} = \frac{1}{F}$$



Dato $O O'$ quale asse del microscopio (vedi figura), si pone il micrometro M sul porta oggetti P , lo specchio o la lastrina di vetro S in B con un'inclinazione sull'asse $O O'$ di 45° , un regolo con divisioni in millimetri in R , e infine alla minor distanza possibile da B l'occhio in A .

L'immagine del micrometro M , ingrandita, che, guardando nel microscopio direttamente dall'oculare, si vedrebbe in M' , riflessa invece dallo specchio S , si vedrà dov'è il regolo, anzi si farà in modo che si sovrapponga al regolo stesso.

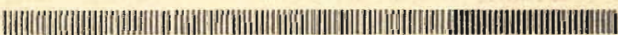
Giunti a questo punto, si fissano i tratti che coincidono, e se, per es., n divisioni dell'immagine del micrometro, ingrandite G volte dal microscopio, si sovrappongono a m millimetri del regolo, si scrive la relazione:

$$\frac{n}{100} G = m$$

dalla quale si ricava l'ingrandimento G del microscopio

$$G = 100 \frac{m}{n}$$

GIUSEPPE SICHIERO — Milano.



IL MIGLIOR MODO

di mostrar la propria simpatia alla rivista è quello di **ABBONARSI**, di **TROVAR NUOVI ABBONATI**, di **DIFFONDERLA**

Come un cieco può leggere la stampa per mezzo dell'optofono

(Vedi figura in copertina num. precedente)

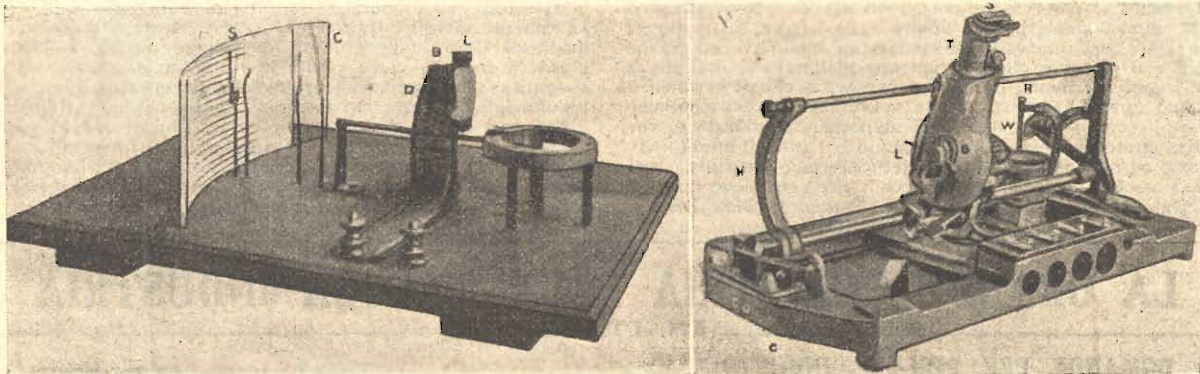


Fig. 1. Scheletro di apparato che mostra il principio dell'«optofono a suono scuro». — Fig. 2. L'optofono senza leggìo col meccanismo di aggiustamento.

Nel numero scorso abbiamo pubblicato la descrizione del nuovo apparecchio ideato dal Prof. Ciro Codoluppi che permette ai ciechi di leggere qualunque scrittura a stampa o a mano. Togliamo ora dal Scientific American la descrizione di un analogo apparecchio, del quale abbiamo dato l'illustrazione nella copertina del fascicolo precedente.

Questo secondo apparecchio, chiamato optofono, permette ai ciechi di leggere mediante la trasformazione di sensazioni luminose in suoni corrispondenti a determinate lettere; mentre il primo permette di leggere trasformando le sensazioni luminose in sensazioni tattili.

Ecco la descrizione del secondo apparecchio:

Sarebbe difficile di poter immaginare un migliore e più perfetto strumento elettrico di quello che oggi presentiamo all'attenzione dei nostri lettori. Si tratta di un nuovissimo congegno che mette in grado i ciechi di leggere i caratteri stampati ordinari. Già si era tentato qualcosa di analogo con l'invenzione di un optofono di struttura assai più rudimentale che convertiva la luce in modo che i ciechi potessero discernere con l'udito, dei suoni corrispondenti a determinate lettere o, (se vogliamo esprimerci con una frase caratteristica) «leggere a orecchio».

Recentemente questo optofono è stato perfezionato dall'inventore stesso Dott. D'Albe in cooperazione con due noti fabbricanti di Glasgow. È bene osservare che nella sua attuale forma questo strumento richiede da parte del cieco che ne fa uso un buon orecchio musicale per afferrare le combinazioni dei toni emessi dall'istrumento e tradurli in lettura.

Procureremo ora di dare un'idea dell'apparato di questo istrumento. Nella fig. 1 il disco *D*, è fatto rotare con la velocità di 30 giri al minuto secondo da un piccolo motore a magnete elettrico. Esso disco è provvisto di fori quadrati disposti in cinque giri concentrici. Il giro più interno consta di ventiquattro fori, il più esterno di 48. Gli altri giri hanno un numero intermedio di fori corrispondenti alla relativa frequenza di certe note della scala diatonica.

La lampadina *L* a filamento retto manda un raggio di luce e proietta l'immagine del filamento sullo stampato attraverso un sistema di tre lenti sull'altro lato della tavoletta di selenio. L'asse della lente concava convessa *C* è leggermente spostato da quello delle altre lenti e ciò per una ragione particolare che spiegheremo più innanzi.

Il risultato generale di questo sistema ottico è di proiettare sullo stampato una linea di punti luminosi ciascuno dei quali ha una differente frequenza musicale. La luce di questi punti viene riflessa diffusamente sulla tavoletta di selenio che è posta in circuito con una batteria elettrica ed un ricevitore telefonico ad alta resistenza. I punti lumi-

nosi che cadono sulla parte non stampata e quindi bianca delle righe producono una nota della loro frequenza musicale nel telefono mentre quelli che cadono sullo stampato e cioè sulla parte nera sono per così dire estinti.

Otteniamo così quello che si può chiamare un «optofono a suono bianco» per il quale le lettere stampate vengono lette per mezzo delle note omesse dalla scala tonica invece che dalle note che l'orecchio percepisce. Le esperienze sino ad oggi fatte con questo optofono hanno dato i risultati più soddisfacenti. L'inventore stesso di questo istrumento si è pure applicato ad una modificazione intesa a trasformarlo in un optofono in cui i suoi corrispondano alle lettere stesse e cioè alla parte oscura delle righe stampate.

Si ottiene questo, mediante l'aggiunta di un'asta cilindrica di selenio della quale vediamo nella figura l'estremità superiore *B*. Questa asta riceve la luce riflessa dalla superficie concava delle lenti *C*, la quale produce un'immagine reale della linea di punti luminosi su di un generatore dell'asta cilindrica. Facendo rotare l'asta intorno al suo asse si può a volontà rendere più o meno forte la riflessione luminosa. Controbilanciando l'effetto di *B* e quello di *S* quando la parte bianca delle righe da leggersi è esposta, si può produrre un silenzio nel telefono, e il passaggio di una lettera nera ha per effetto di produrre un suono che varia a seconda della formazione della lettera. Questa è la struttura di quello che potrebbe essere denominato l'«optofono a suono nero». Benchè quest'ultimo tipo non sia ancora stato provato in pratica, non vi è dubbio alcuno intorno alla maggiore facilità dell'apprendimento dell'alfabeto fonico fondato su questo nuovo principio. L'attuale struttura adottata dai fabbricanti tecnici di Glasgow è mostrata a fig. 2. Qui, il disco, la lampadina, le lenti e il selenio come pure il motore sono montate in modo da poter essere spostate a destra per la lettura di una riga, e ciò per mezzo della manovella *H*. Il tutto poi ritorna a sinistra con moto lento e uniforme regolato dall'ingranaggio *W* che spinge una rotella a palette inserita in un liquido viscoso. Questa rotella può essere inserita più o meno profondamente nel liquido dal dado regolatore *R* e il movimento si può variare a piacimento in modo che, a seconda del grado di abilità del lettore cieco, una riga venga letta in un tempo variante da

cinque secondi a cinque minuti. Quando una riga è letta viene posta in fuoco l'altra, dall'asta *C* che funziona in modo analogo a quello del meccanismo per il cambiamento di riga nelle macchine da scrivere.

La lampadina a filamento retto è inserita nel punto *L* tenuta da un clip a molla da dove può essere rimossa per il rinnovo, dallo stesso lettore cieco. Il bilanciere è inserito nel punto *B* e può essere messo in opera dalla piccola manovella, visibile nella nostra figura.

La fig. 3 mostra l'apparato completo col leggìo provvisto di un libro. Come abbiamo già accennato, l'operatore dell'optofono legge per mezzo dei toni e delle combinazioni di toni ammessi dal ricevitore telefonico. I numeri dei

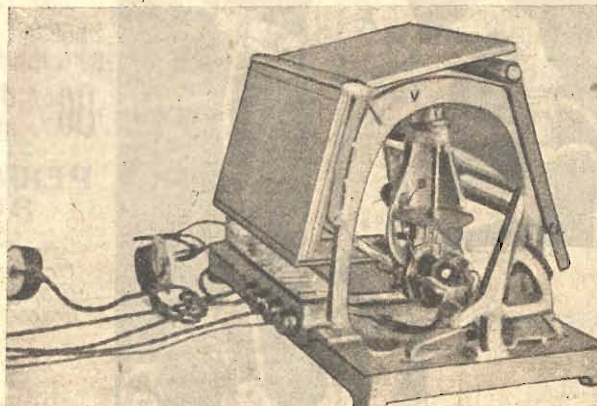


Fig. 3. — L'optofono completo col leggìo a posto, pronto per la lettura.

fori nel disco sonoro sono in proporzione alle note G, C', D', E'. G' (sol, do, re, mi, sol).

Il punto luminoso corrispondente a G basso cade sul punto più basso delle lettere discendenti j, p, y, ecc. Il G' alto cade sul punto più alto delle maiuscole e delle lettere ascendenti. I fori dei tre giri intermedi si proiettano sulle lettere medie.

In pratica si osserva che col nuovo tipo di questo apparato i vari aggiustamenti per la misura delle lettere, la lunghezza delle righe, e gli intervalli delle medesime sono fatti con grande facilità dai ciechi e che l'istrumento malgrado la delicatezza delle sue parti rimane in uso a lungo senza che si verifichi il menomo guasto. In quanto alla velocità di lettura possiamo portare l'esempio di una cieca, la signorina Mary Maesou, che ha dimostrato di leggere con l'optofono 25 parole al minuto. Ripetiamo ad ogni modo che il cosiddetto orecchio musicale è una qualità assolutamente necessaria per il cieco che deve fare uso di questo optofono.

Traduz. di MAX Pozzo.

La camera fotografica verticale ed i suoi usi

(Vedi figura in copertina)

Per fotografare parti di macchine, gioielli, libri od altri oggetti sciolti, si adopera nei principali gabinetti commerciali la camera verticale. Questa può essere alzata o abbassata in modo da dare l'immagine di qualunque misura voluta; la messa a fuoco avviene per mezzo dell'innalzamento od abbassamento della parte posteriore della camera stessa sino a che un'immagine netta e chiara appaia sullo schermo orizzontale.

Nel caso in cui si debbano fotografare degli oggetti piccoli e la nitidezza dei contorni sia necessaria, il fotografo fa uso di uno schermo di vetro messo sotto all'oggetto da fotografare. Se poi una luce sta sotto al vetro su cui posa l'oggetto, la messa a fuoco della camera rimane assai facilitata.

LA GRANDE INDUSTRIA E LA PICCOLA INDUSTRIA IN ITALIA

DOMANDE PER PICCOLE INDUSTRIE.

LXIII. — Desiderando impiantare qui in Gorizia redenta, una fabbrica scope e spazzole di paglia di riso, sarei grato a chi mi darà esatte informazioni in merito l'occorrente macchinario, e fonte diretta per il ritiro della materia prima.

RISPOSTE.

DOMANDA LX. — *Risposta:* Parecchie sono le formule che permettono di fabbricare l'Acqua di Colonia ma le più semplici e forse le più aromatiche, per averle provate io stesso, sono le due seguenti:

I) (Cadet-Gassicourt)

Alcool	2500 gr.
Semi di cardanano	8 »
Essenza di ramierino	24 gocce
» arancia	» »
» limone	» »
» neroli	» »
» cedrato	» »
» bergamotto	» »

(Distillare a bagnomaria il tutto).

II) Essenza di bergamotto	10 gr.
» arancia	10 »
» limone	5 »
» cedro	3 »
» ramierino	1 »
Tintura d'ambra	5 »
» di benzoino	5 »
Alcool a 90°	litri 1

NEVIO SCARSI — Ancona.

DOMANDA LXII. — *Risposta:* Per produrre quintali 10 di sapone per ogni cotta occorrono: 1.° una caldaia della capacità di circa ettolitri 25 - 3/4 cassoni smontabili in legno foderato in lamiera - recipiente per disciogliere la soda caustica e ramaioli per estrarre sapone - mescolatore per mescolare il sapone nella caldaia. 2.° il locale deve essere almeno di m. 10 x 20 di superficie per piccole produzioni Il capitale occorrente per un piccolo lavoro L. 30.000 circa producendo cento quintali di sapone al mese. Dietro richiesta potrà indicare nomi di ditte che vendono sia le caldaie come le materie prime ed il manuale. Dai manuali impara poco un profano se non è a contatto di persona pratica che lo guidi per un breve periodo. Dietro tenne compenso o rimborso di viaggi spese e diaria andrei in persona ad insegnare tecnicamente, teoricamente e praticamente. *Tecnico saponiere Osbo ROMITELLI — Via Palombella, Ancona.*

ERNESTO CURTI

MACCHINE AERODINAMICHE CURTI

BREVETTI MONDIALI - INVENZIONE ITALIANA



MACCHINE A CORRENTE D'ARIA ALTERNATA TRASPORTABILI

che sopprimono
COMPRESSORI
SERBATOI
CONDUTTURE
RISCALDAMENTO

pur realizzando
MAGGIORE RENDIMENTO
CON MINIMO CONSUMO DI FORZA MOTRICE

80% di economia rispetto a
qualunque altro sistema

PERFORATRICI RIBADITRICI SCALPELLATRICI

*Gruppi con pestelli per fonderie
Gruppi per lavorazione del legno
Gruppi per scultori e intagliatori*

MILANO
20 - Via Farini - 20
Teléfono 11.391

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. 0,10 per parola, con un minimo di L. 1,—. Tassa governativa in più di L. 0,10 per avviso.

Richieste.

PER LUCROSA e nuova industria cerco appoggio o Società per la costruzione di un motore ad aria compressa a moto circolare continuo, a potenzialità variabile, con marcia invertibile, semplicissimo e di applicazione universale di mia invenzione.
GALIMBERTI GIUSEPPE — Via Castelleone, 88 A — Cremona.

CERCO n. 18 - 1920 *Scienza per Tutti*. Offrire indicando prezzo.
RICCARDI — Via Giardini — Modena.

CERCO cassetta di resistenza per misure.
ENZO PUGNO VANONI — Viale P. Monforte, 6 — Milano.

RUMKORFF piccole, medie anche guaste acquisto.
BAROLI — Cesalpino, 17 — Arezzo.

Offerte.

APPARECCHI fotografici, cinematografici, per proiezioni, ingrandimenti, da presa, ecc. — Macchine fotografiche per professionista, per dilettante, obiettivi ed accessori per fotografia. — Proiettori, lanterne, archi, cavalletti, obiettivi, condensatori, reostati, trasformatori e qualunque altro accessorio per cinematografia; tanto per professionista che per dilettante. Compra e vendita.

GENTILI — Frattina, 10, piano I — Roma 7.

APPARECCHIO fotografico americano 4 1/2 x 6 Rectiplanat cedo L. 50,—.
LUIGI ANTONICH — Vico S. Panerazio, 5/3 — Genova.

VENDO: Piccola bobina Rumkorff, telefono alta resistenza, piccolo amperometro 15 Ampères, Voltmetro quadro 140 volts, disco vetro macchina elettrostatica, lampada illuminazione macchina proiezioni. Altri apparecchi elettrici, prodotti chimici. Descrizioni, informazioni, prezzi, scrivere
ALDO MANUZIO REPETTO — Corso Garibaldi — Novara.

FOTOGRAFIA! *Rivista Fotografica Italiana* — Vicenza, Corso 53 — Abbonamento L. 10. — Numeri gratis.

MICROSCOPIO Reichert grande modello nuovo 3 obbiettivi 2 oculari, immersione tavolino spostabile, ecc. L. 2300. Dalle 12 alle 14.

BELLONO — Acaja, 22 — Torino.

CEDO venti numeri vari *Scienza*, L. 10. Minerali, fossili, conchiglie, denti ippopotamo, telefono, microfono, spettroscopio, prisma, termometro, filo da 1/10 radiometro.

SILVIO PAGLETTI — Sarzana.

QUADRANTE a livello Gausser, ottimo stato, vendo lire trecento. Rotella 10 metri, lire venti. Inviarsi chiarimenti.

ARTURO ZUNIN — Via Cavour — Sanremo.

OCCASIONE, magnete Bosch bassa tensione, 6 calamite, valore sole calamite L. 180, vendo L. 95.

FOCHI — Corso Como, 27 — Milano.

SCIENZA PER TUTTI 1915, 1916, 1917, 1918 (manca n. 15) 1919 (manca n. 9) 1920. Lire 90.

ALLAMANO — V. Cigliano, 8 — Torino.

QUADRO autentico scuola Fianuninga 700 su lamiera 75,55. Asportato meccanismo orologio (desiderando ideare, riapplicare congegno). Soggetto: filatrice, giovanetta sofferente, dottore burlesco, particolare secondario orologio. Assicuro onestissima rara occasione. Offro miglior offerente base L. 1000.

Maggiore RIVA — Garibaldi, 38 — Torino.

VENDO fornelli elettrici massima precisione. L. 38 l'uno, quattro L. 30. Inviare vaglia

CASADIO ALFREDO

Fiume Abbandonata, 145 — Borgo Sassi (Ravenna).

VENDESI rocchetto 20 centimetri scintilla ottimo stato (Balzerini, doppio interruttore mercurio. Corrente continua portatile Chardin come nuova. Due Wimsurth.

TARANTINI MARATEA.

CEDO annata completa 1920 di *Scienza per Tutti*. — Indirizzare offerte a:

BRUNO QUASSATI — Via Citole da Perugia, 11 — Padova.

F. A. T. E. Termofori elettromedicali per reumatismi influenza, ecc. L. 35. - Ferri da stiro tipi americani di lusso da L. 40 a 55. - Fornelli elettrici tipo tedesco, L. 55. - Novità: lume regolatore di luce e consumo, L. 38,50. - Chiedere listini — prenotare ordinativi — accordarsi rappresentanze esibendo referenze.

Fabbrica Apparecchi Termo Elettrici
ING. A. LOSO — Bagnoli (Napoli).

VENDESI gruppo convertitore come nuovo composto: 1 motore trifase 160 volts 42 1/8 HP. — 1 dinamo magneto elettrico 10 volts 8 Amp., trasmissione, ingranaggi e cinghia. Irducibili, L. 750.

PIETRAGRANDE — Monforte, 50 — Milano.

PER ISTRUZIONI teoriche pratiche sulla fabbricazione industriale di termometri, arcometri, pipette, ecc. e relativi impianti, scrivere a:

SECONDO BOSIA, enologo — Sesto S. Giovanni.

VERASCOPE Richard valore 1200, cedesi 600 — vedute per lanterna magica, fornelli elettrici brevettati, L. 27 — ferro stiro marca «Elektra» peso kg. 2, L. 35 — stufa elettrica nuova Watts 1000, L. 85 — splendido motorino elettrico nuovo, basso voltaggio peso kg. 7 — indotto tamburo (nuovo) per dinamo V. 20 A. 10.

BRONNER — Corso Vigentina, 24 — Torino.

In preparazione:

INDICE dell'Annata 1920

di Scienza per Tutti

RASSEGNA DELLE SCIENZE BIOLOGICHE

Questa rivista mensile col 1921 entra nel terzo anno di vita. Fondata e diretta dal prof. Davide Carazzi, ordinario di anatomia comparata nel R. Istituto di Studi superiori in Firenze, essa si propone di discutere le più importanti questioni della moderna biologia e di mettere gli studiosi al corrente della produzione scientifica di questa parte delle Scienze naturali.

Nelle due prime annate, oltre a numerosissime recensioni e riviste critiche, vennero pubblicati articoli originali di Baldasseroni, Busacca, Carazzi, Drisch, Enriques, Chigi, Giardina, Levi Giuseppe, Lugaro, Raffaele, Rossi Gilberto, Ruffini, Spadolini, Teodoro, Terni.

Abbonamento annuo L. 25

... FIRENZE ...

Direzione: via Romana, 19 - Amministrazione: via S. Gallo, 33

UN CAPOLAVORO

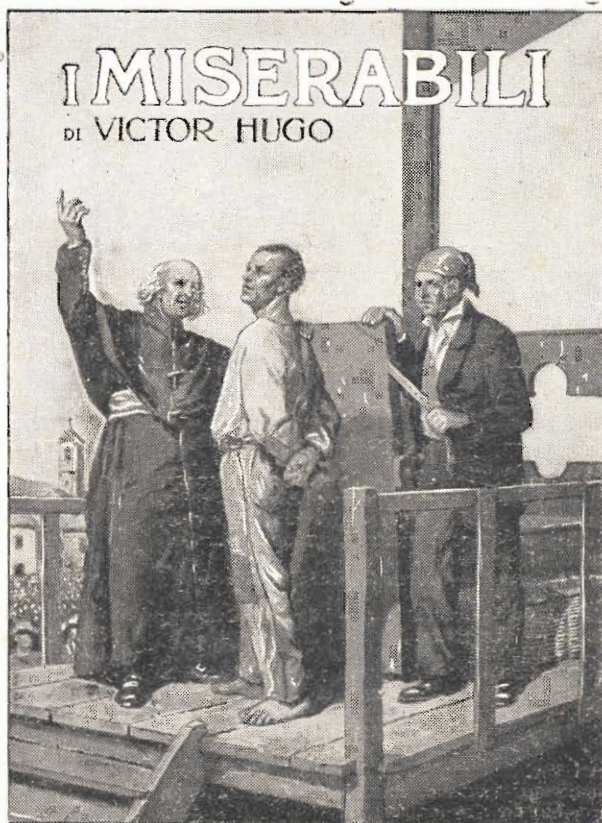
Il fulcro maggiore di questo romanzo sublime — che Victor Hugo licenziò alle stampe nel 1862 — è la storia di Giovanni Valjean il forzato, della sua caduta nell'inferno sociale, della sua redenzione morale e della sua ascensione verso la luce a prezzo di eroismi e di sofferenze indicibili! L'opera, di una ricchezza e di una ampiezza immensurabili, è divisa in cinque parti: *Fantina - Cosetta - Mario - L'idillio in via Plumet e l'epopea in via S. Denis - Giovanni Valjean.*

Nessun critico ancora ha osato accingersi all'analisi di questo capolavoro della letteratura sociale: ci limiteremo pur noi alla citazione degli episodi più salienti: il mirabile ritratto di Monsignor Myriel, vescovo di Digne, che mette nell'anima oscura del forzato la piccola fiammella che più tardi avvamperà incendiando d'amore il cuore del pentito; la drammatica descrizione del più terribile caso di coscienza che si sia offerto agli scrupoli di un uomo onesto (*Una tempesta sotto un cranio*); il soggiorno del forzato evaso e di sua figlia adottiva nel convento del Picpus; la caccia feroce attraverso i canali sotterranei di Parigi; la meravigliosa rievocazione, vera epopea in prosa, della battaglia di Waterloo; il quadro della barricata in via S. Denis; ecc.

Attraverso lo splendore della descrizione, disseminata di alte digressioni filosofiche, si staccano figure immortali: quella dell'evangelico e sublime vescovo Myriel — che apre l'opera —; il poliziotto Javert, tipo imperituro dell'obbedienza passiva al dovere; Gavroche, lo stracciato, beffeggiatore

ed eroico birichino di Parigi; la spaventosa coppia dei Thénardier; Fantina, la fanciulla-madre; Mario e Cosetta, ecc., ecc.

Di quest'opera letteraria che affronterà i



secoli, come i monumenti di pura bellezza sono sopravvissuti alle età morte, la « Casa Editrice Sonzogno » ha fatto curare una nuova traduzione direttamente dall'originale e per la prima in Italia la pubblica a fascicoli settimanali illustrati a colori.

I MISERABILI

di VICTOR HUGO sono in vendita da tutti i giornali d'Italia, a fascicoli di 16 pagine in grande formato, con splendide tavole a colori del pittore A. Lombardi. - L'opera fedelmente tradotta dal testo originale consta di circa 40 fascicoli. - Per abbonarsi all'opera completa inviare Cartolina-Vaglia di L. 20, alla CASA EDITRICE SONZOGNO Via Pasquirolo, 14 MILANO. * * Prezzo di ogni fascicolo **Cent. 50**