

# LA SCIENZA PER TUTTI

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

ABBONAMENTO ANNUO: nel Regno e Colonie L. 7.20 - Estero Fr. 9.70 — SEMESTRALE: nel Regno e Colonie L. 3.60 - Estero Fr. 5.10

Conto Corrente con la Posta.



## CURA PRIMAVERILE

La stagione di primavera è la migliore per la cura tendente a rafforzare i bulbi piliferi ed agevolare così lo sviluppo e la conservazione dei **CAPELLI** e della **BARBA** e la preparazione meglio indicata a tale scopo è la

### CHININA - MIGONE



PRIMA DELLA CURA

L'acqua **CHININA-MIGONE** preparata con sistema speciale e con materie di primissima qualità, possiede le migliori virtù terapeutiche, le quali soltanto sono un possente e tenace rigeneratore del sistema capillare. Essa è un liquido rinfrescante e limpido ed interamente composto di sostanze vegetali. Non cambia il colore dei capelli e ne impedisce la caduta prematura. Essa ha dato risultati immediati e soddisfacentissimi anche quando la caduta giornaliera dei capelli era fortissima.

Tutti coloro che hanno i capelli sani e folti dovrebbero pure usare l'**ACQUA CHININA-MIGONE** e così evitare il pericolo della eventuale caduta di essi e di vederli imbianchire. Una sola applicazione rimuove la forfora e dà ai capelli una morbidezza speciale.



DOPO LA CURA

Si vende da tutti i Farmacisti, Droghieri e Profumieri.

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

## AGLI ABBONATI PROPAGANDISTI

### LENTE DI INGRANDIMENTO IN METALLO NICHELATO

Per poter continuare a manifestare la nostra riconoscenza a tutti quegli abbonati che si sono già meritati i **PREMI GRATUITI** che offriamo a tutti gli abbonati che ci procurano un abbonamento nuovo, e che tuttavia continuano a dimostrarci la loro simpatia meritandoci nuovamente il dono, abbiamo dovuto provvedere al cambiamento del dono stesso ed abbiamo così sostituito la elegante bussola in metallo nichelato con una **LENTE D'INGRANDIMENTO TASCABILE**



- di 60 millimetri di diametro, valore commerciale eguale a quello del premio precedente, comodità pratica facilmente riscontrabile nella lettura di piccoli caratteri, in consultazioni di carte topografiche, geografiche, ecc. - che spediremo franco a domicilio a tutti gli abbonati propagandisti, già premiati o no, non appena ci avranno fatto pervenire l'abbonamento da essi procurato ai nostri periodici. Gli abbonamenti debbono essere annuali e possono decorrere da qualsiasi data.



### LA TRASFORMAZIONE DELLE AUTOMOBILI PER LA GUERRA (COPERTINA A COLORI)

Ora che gli Stati Uniti entrano in guerra — fors'anche guerra terrestre sui campi europei di battaglia — la loro preparazione dovrà battere un record di rapidità, considerato il poco o nulla che avevano pronto fino a ieri ed il molto che dovranno allestire per l'azione. Perciò, oltre le creazioni, necessitano le trasformazioni in materiale bellico di cose non precisamente nate per la guerra, ma adattabili alle esigenze di essa. Una fra le più tipiche è quella, documentata dalla rivista «Scientific American», che noi riproduciamo in copertina: il Governo di Washington ha requisito le automobili da viaggio, oggi numerosissime in America e robuste appunto per il mediocre stato delle strade nel Nuovo Mondo; ha scelto le migliori e le ha fatte rivestire di una corazzatura, adattando sulla parte anteriore una soprastruttura contenente una mitragliatrice. Le automobili militari così preparate ammontano già a migliaia, e non è certo escluso di vederle domani sulle strade di Francia.

### IL MAGGIOR PONTE IN CEMENTO ARMATO

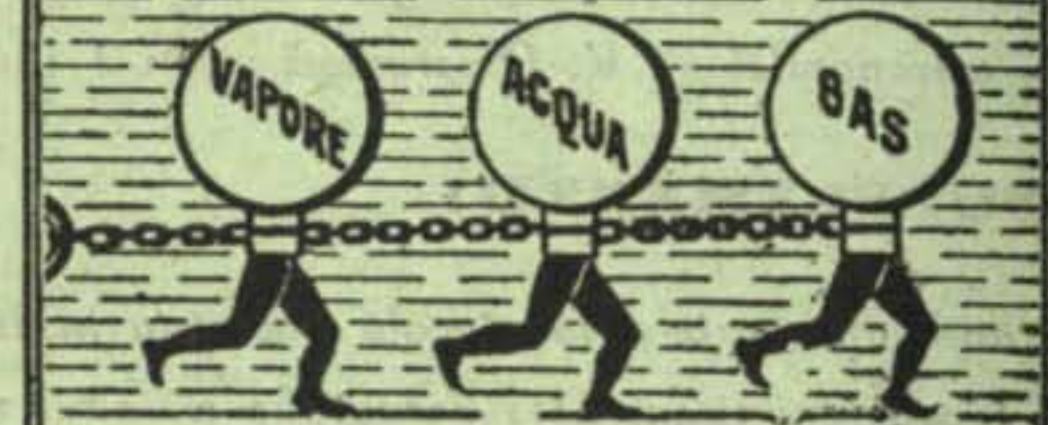
Non è quello che attraversa il Rocky River negli Stati Uniti, lungo m. 83,53, e che fu citato per errore in un nostro articolo su «I ponti nella Nuova Zelanda» nel n. 2 di quest'anno. Nemmeno è quello in costruzione a Grafton nella Nuova Zelanda medesima, misurante m. 92,91. Un altro, il maggiore del mondo, è già in pieno servizio da parecchi anni nella nostra capitale, e dobbiamo alla cortesia di un lettore i seguenti dati:

«È opportuno — ci scrive il sig. R. Bettazzi — rivendicare all'Italia e all'industria italiana il vanto di possedere, di aver ideato e costruito l'arcata più lunga in cemento armato, poiché fin dal 21 aprile 1911 è stato inaugurato in Roma, in occasione dell'Esposizione Internazionale, il ponte del Risorgimento, costruito in cemento armato, sistema Hennebique della ditta Porcheddu di Torino. Il ponte ha una luce netta di 100 metri con 10 m. di freccia; sulle fronti però vi sono due strombature i cui archi frontali non hanno che 8 m. di freccia. La larghezza del ponte è di 20 m., ridotta a 19,20 tra i fili interni dei parapetti, di cui m. 13 per la carreggiata e m. 3,10 per ognuno dei marciapiedi. Lo spessore totale in chiave è di 85 cm., di cui 20 del solettone superiore che regge il pavimento, 20 della volta d'intradosso, mentre gli altri 45 sono di vano tra volta e solettone. Questo spessore così ridotto dà una leggerezza ed una sveltezza particolare al prospetto. Le fondazioni di ognuna delle spalle sono fatte con 72 pozzi Compressol, essendosi dovuto ricorrere alla compressione meccanica del terreno, che presentavasi in condizioni difficilissime per la sua costituzione sabbiosa e, ad una certa profondità, addirittura fangosa. Altri 24 pozzi furono poi aggiunti per ogni spalla allo scopo di consolidare meglio il terreno circostante. È notevole il fatto che per la costruzione dell'arcata, anziché ad un'armatura di legname, si è ricorso a un vero ponte

provvisorio, sostenuto da 9 stilate di pali, costruito pur esso interamente in cemento armato. La costruzione presentò non lievi difficoltà, accresciute dalle piene del Tevere, che allagavano ripetutamente i cantieri durante i periodi di scavo e di consolidamento del terreno.

«Alle prove, sia statiche sia dinamiche, il ponte diede ottimi risultati, dimostrandosi perfettamente elastico; inoltre le frecce d'inflessione si mantennero di gran lunga inferiori a quelle ammesse dai contratti. La costruzione si era iniziata il 6 ottobre 1909, il disarmo avvenne l'11 aprile 1911.»

### LA FUGA NON È = POSSIBILE =



COL MANGANIO GUARNIZIONE PER TUBAZIONI VAPORE ACQUA E GAS SOC. AN. E. REINACH MILANO

## LA GRANDE INDUSTRIA E LA PICCOLA INDUSTRIA IN ITALIA

### DOMANDE PER PICCOLE INDUSTRIE.

DOMANDA XVI. — *Risposta:* La birra si prepara con una decozione di alcuni cereali in germinazione e leggermente torrefatti, alla quale si aggiunge del luppolo.

La fabbricazione della birra comprende tre operazioni: preparazione del malto, cottura e chiarificazione.

Si bagna l'orzo con acqua tiepida fino a che i grani si gonfino e l'acqua si colora in bruno. Poi lo si stende, a strati di spessore di 50 cm. circa, sopra assiti collocati in vasti germinatoi ove la temperatura è costantemente di 15°, e si lascia che cominci la germinazione. Sotto l'azione di questa la diastasi (fermento che si produce nei semi durante la germinazione) rende l'amido solubile. Arrivata la germinazione ad un certo stadio, viene arrestata con un energico disseccamento, poi l'orzo è privato delle sue radici con un'accurata vagliatura. Infine si passa alla macina ed il malto è pronto.

Si lascia macerare il malto durante alcune ore nell'acqua a 40°; dopo si aggiunge la voluta quantità di brattee (fiori) di luppolo per rendere la birra di più facile conservazione, e nello stesso tempo per darle l'amaro e l'aroma speciale; dopo di che si eleva lentamente la temperatura del liquido fino a 90-100°, per fermare a tal punto la cottura. Infine si toglie il luppolo e si lascia raffreddare.

Quando il liquido è tornato alla temperatura dell'ambiente vi si stempera un po' di lievito di birra, e la fermentazione alcoolica non tarda a manifestarsi. Una parte dello zucchero si sdoppia in alcool ed acido carbonico. Cominciata la fermentazione, la seconda operazione è terminata.

Per chiarificare la birra, dopo alcuni giorni di fermentazione, si travasa e si chiarifica con colla di pesce.

Dalla buona scelta dell'orzo e del luppolo dipende in gran parte la bontà della birra che si vuol fabbricare. Una birra di buona qualità deve essere chiara, di sapore acidulo, alquanto amara; e quando si versa deve spumeggiare.

In Italia le qualità di birra che si consumano sono le seguenti: la nazionale, la svizzera, la stout ed il pale-ale (queste due inglesi). Prima della guerra erano molto ricercate la Pilsen e la Monaco. Le birre leggere come la nazionale, la Pilsen, ecc., sono assai salubri; quelle forti, come la Monaco, il pale-ale, la stout, sono più nutrienti ma meno facilmente digeribili.

Notizie più ampie sulla fabbricazione della birra può trovare nell'ottimo manuale «La Birra» di S. Rasio e E. Samarani; edito da Hoepli. Consulti pure, oltre la «Chimica organica» del prof. Molinari, i fascicoli n. 40, 41 e 42 dell'anno 1910 di questa pregiata Rivista; troverà in essi trattata largamente l'industria della birra. F. BRUSCHETTI — Perugia.

DOMANDA LXVI. — *Risposta:* Il mezzo più comune per ottenere un buon prodotto da sostituire al cuoio è quello di utilizzare i ritagli di cuoio, far loro subire dei processi chimici e sottoporli a forti pressioni per il rimpasto.

C. E. Pikers di Londra propone di ridurre in pasta i cascami delle filature di cotone, di formarne foglie e liste che poi vengono rivestite di vernice contenente olio di lino, gomma, barite, asfalto, ecc. Si ottiene in tal modo una massa avente l'aspetto del cuoio naturale.

Facendo macerare i cascami di cuoio in soluzioni alcaline, si ottiene lo sfibramento del cuoio stesso, che si riduce, mediante apposita macchina, in polpa. A questa vanno unite materie gombose. L'insieme ottenuto si stratifica con le macchine usate per fabbricare la carta e i diversi fogli si attaccano fra loro, si comprimono e si seccano.

Il Flave ottiene un succedaneo del cuoio ponendo i cascami, di cotone o di cuoio, in un liquido composto con acqua, cereina e sego e facendo bollire il tutto. Si ha quindi una pasta che prende consistenza con adattata calandratura. Numerosi altri metodi sono stati proposti dai Muratori, Silvestre, Brigalande, W. Gale, ecc.; ma essi, salvo leggere modificazioni, si riportano a quelli enunciati precedentemente. F. BRUSCHETTI — Perugia.

DOMANDA LXVIII. — *Risposta:* Alcune fra le fabbriche di bottoni ed affini esistenti in Italia sono: Manifattura bottoni - Brescia; Fabbrica Piacentina bottoni - Piacenza; Baravalle e Frigerio - Milano; Mazzucchelli e C. - Olona (Como).

Non ho notizie del macchinario occorrente e delle fabbriche di esso. F. BRUSCHETTI — Perugia.

DOMANDA LXXVIII. — *Risposta:* PROGETTO IMPIANTO INDUSTRIA PER L'ESTRAZIONE DELLO STAGNO DAI CASCAMI DI LATTA.

*Locali.* — La scelta dei locali per l'impianto d'un'industria del genere deve farsi con una certa oculatezza, perchè occorre avere a disposizione dei vani di qualche ampiezza siti possibilmente a pianterreno, arieggiati e luminosi. Dalla figura n. 1 risulta come dovrebbe essere idealmente costituito tale fabbricato, e le ragioni della disposizione ideata facilmente si deducono da quanto più appresso esporrò circa l'impianto in generale. Questo sarà costituito da: *Impianto bagni.* — Nel salone indicato in figura occorrerà impiantare, su basi di cemento o muratura, due o tre vasche

di legno, a fondo concavo, rivestite interamente di piombo. Il legno da impiegarsi dovrà essere possibilmente il castagno o il faggio di monte, di spessore da 2 a 3 cm., catramato prima e verniciato poi all'esterno per preservarlo il più lungamente possibile. Tali vasche potranno essere cilindriche o a sezione rettangolare, purchè il fondo, come si è detto, presenti una concavità di 30 o 40 cm. di freccia. Le vasche saranno sostenute da armature in ferro a foggia di gabbie, fornite, nei punti di contatto con le vasche, da spessi cuscinetti di gomma elastica; e saranno pitturate ad olio cotto prima e poi verniciate alla gommalacca. Presso ogni vasca vi sarà una scala trasportabile di legno, a 4 o 6 scalini, perchè l'operaio addetto

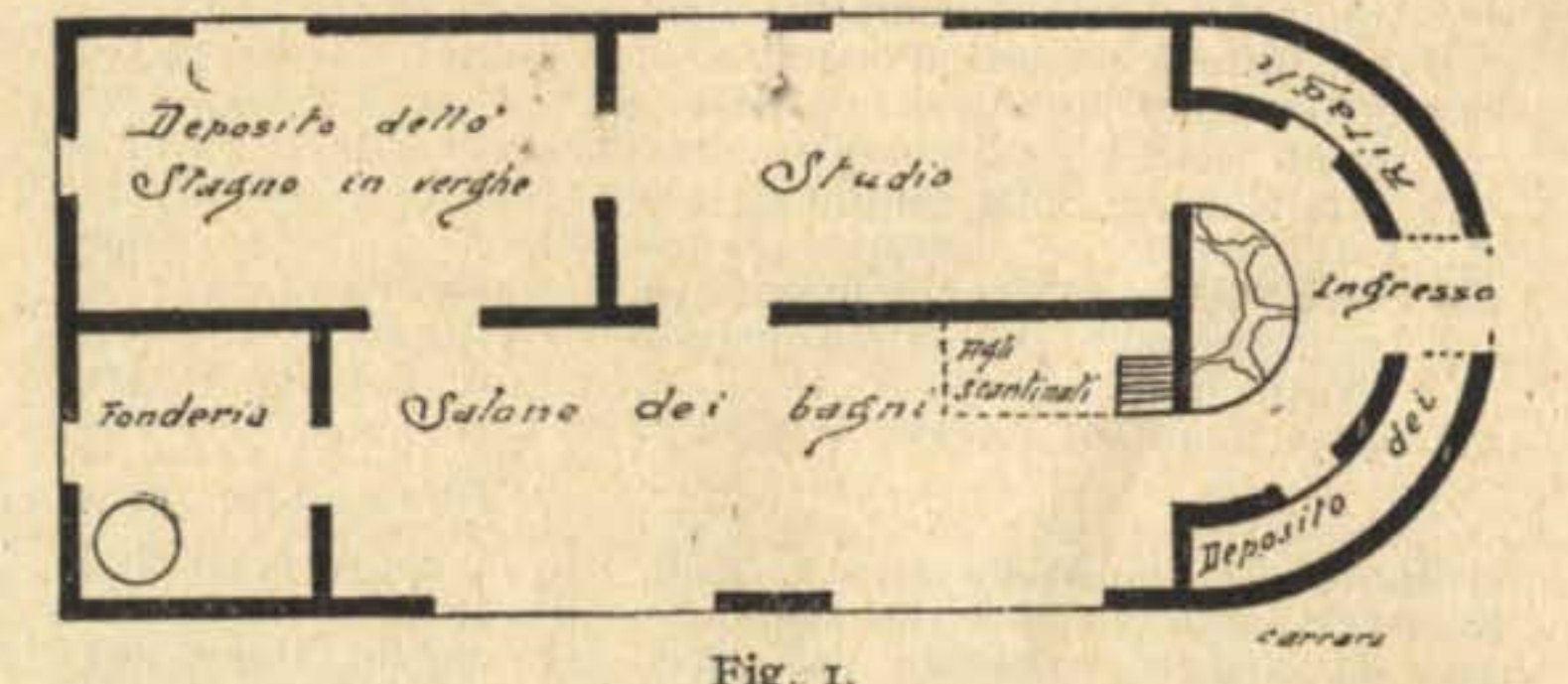


Fig. 1.

possa accedere fino all'orlo superiore di esse. Sovra l'armatura di ogni vasca poggerà, e vi sarà solidamente fissata, una seconda armatura smontabile, di ferro, più leggera, che conterrà un cilindro o tamburo di vimini con pareti terminali di piombo, entro il quale saranno introdotti i ritagli di latta. L'asse di tale tamburo sarà terminato da una puleggia che, a mezzo di una cinghia, riceverà un lento movimento di rotazione. La vasca ed il cilindro dovranno essere elettricamente isolati fra di loro.

*Impianto fonderia.* — Consterà di un semplice forno a mattonelle. Base orizzontale con foro circolare per ricevere il crogiuolo che sarà adagiato su una griglia di ferro a gabbia, intorno a cui brucerà il combustibile (carbon fossile). Fig. 2. Presso il forno, in un telaio di legno, vi sarà lo stampo per le verghe, in sabbia asciutta e mazzolata.

*Impianto elettrico.* — Per l'installazione elettrica basteranno:

- 1.° Un motore elettrico di circa 3 cavalli;
  - 2.° Una dinamo che possa sviluppare 100 amp. x 3 volts o 2 batterie di accumulatori;
  - 3.° Un quadro per le letture di controllo;
  - 4.° Lampadine elettriche sparse nei locali a criterio dell'ingegnere o dell'industriale.
- Arredamento:*
- 1.° Piccolo banco da lavoro con i principali utensili;
  - 2.° Tre grue in ferro manovrabili a mano (una per vasca);
  - 3.° Quattro o sei cucchiaini in ferro bucherellati, per raccogliere il prodotto;
  - 4.° Una vasca pel lavaggio del prodotto;
  - 5.° Due prese per acqua;
  - 6.° Prodotti chimici (come appresso);
  - 7.° Banchi, scrivanie, stigli, due o più carrelli, ecc.;
  - 8.° Almeno due bilancie a piattaforma.

*Personale.* — Un magazzinoere, un guardiano, un contabile, tre operai, un fonditore, un meccanico, due facchini. Totale, 10 persone.

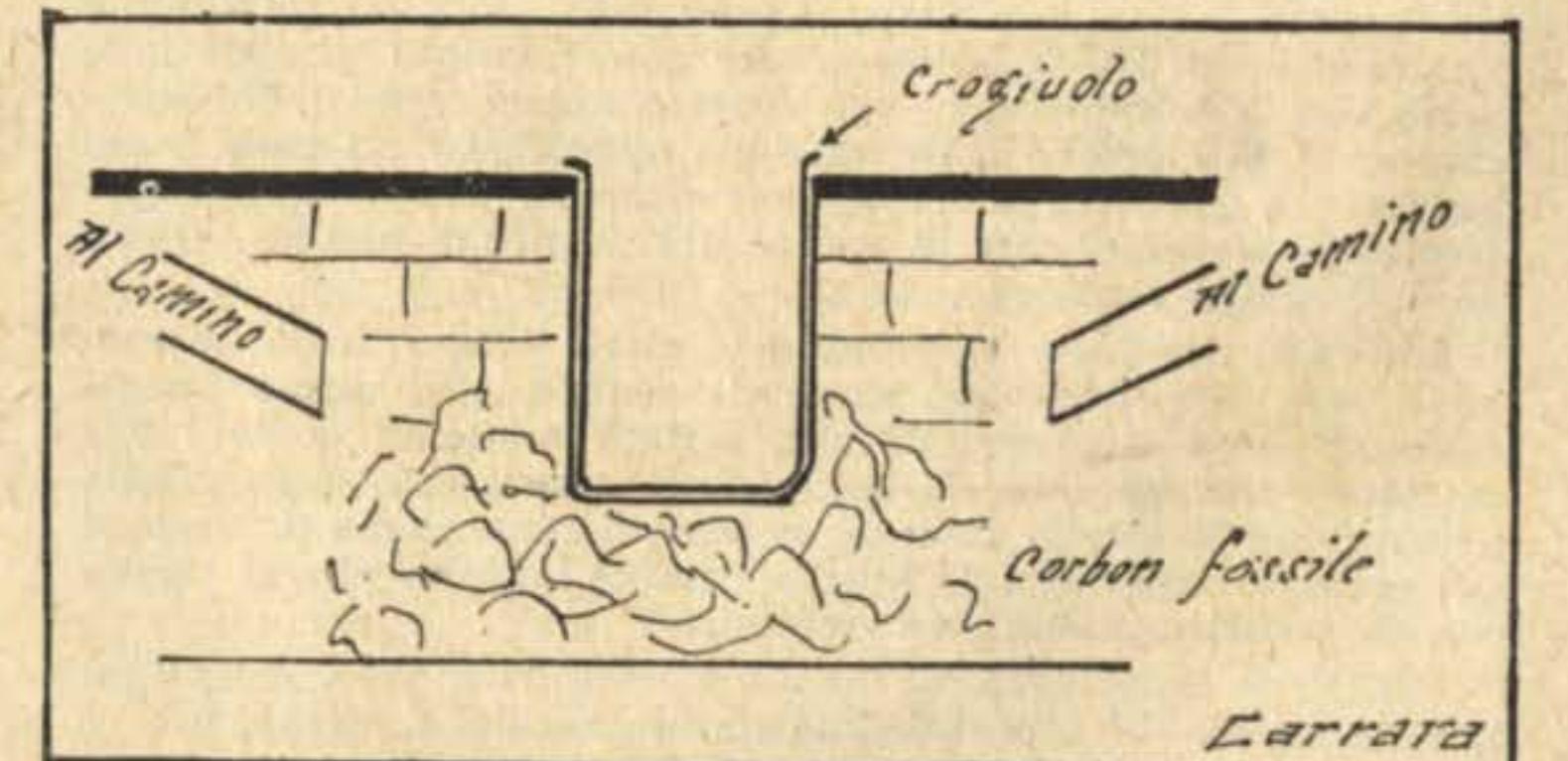


Fig. 2.

*Procedimento.* — Nelle vasche viene immessa prima una certa quantità d'acqua piovana o distillata, indi tanto acido solforico a 66° B, in modo che la proporzione sia 100 acqua e 100 acido solforico. Prendendo come base le 100 parti d'acqua, si aggiungono 5 parti di solfato di ammonio ed ammoniaca fino a che il liquido sia neutralizzato. Tanto perchè gli altri metalli contenuti nella latta non siano attaccati e quindi sciolti insieme allo stagno.

Preparato così l'elettrolito, si congiunge il polo negativo al

PER CAPELLI E BARBA USATE SOLO L'ACQUA

# CHININA-MIGONE

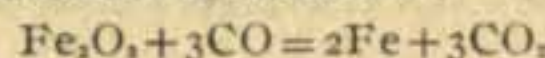
DICHIARATA DA ESIMI MEDICI DI VERA AZIONE TERAPEUTICA  
 INCONTESTABILMENTE UTILE ALLA  
 RIGENERAZIONE DEI BULBI PILIFERI

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

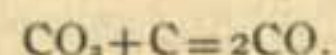
Deposito Generale da MIGONE & C. - MILANO - Via Orefici (Pass. Centr. 2)



carbonio d'impregnazione. Alla riduzione concorre pure l'ossido di carbonio, secondo la reazione:



Tanto nell'uno che nell'altro caso ci troviamo, dopo lo strato di minerale e fondente in cui è avvenuta la riduzione, in presenza di CO, che, incontrando lo strato successivo di carbonio, ripristina il CO, secondo la reazione

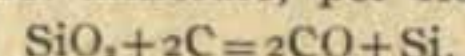


L'ossido di carbonio, incontrando un nuovo strato di minerale da ridurre, riproduce il ciclo già descritto. Questa sarebbe la corrente ascendente del gas. Consideriamo ora invece quella discendente, del minerale fondente e del combustibile. Nel primo tratto, fino a 4 metri circa dalla luce, la temperatura non supera i 400°; e quindi a tale temperatura non avviene che una preparazione del minerale, il quale perde l'acqua che ancora potrebbe contenere. Poi, man mano esso si riscalda, fino a raggiungere la temperatura dai 1400° ai 1700°, dove avviene la reazione (1) che libera carbonio d'impregnazione, capace di reagire sull'ossido: FeO + C = CO + Fe.

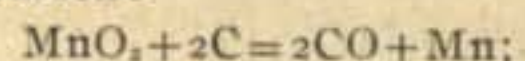
A questo punto ci troviamo di fronte a del ferro puro; ma intanto già siamo scesi verso il crogiolo, raggiungendo la temperatura di 1200°, punto di fusione del ferro. Questo si fonde dunque, adagio, assorbendo carbonio, mentre rimangono in esso tutte le impurità trasportate dal minerale; e cola così nel crogiolo ciò che noi chiamiamo comunemente ghisa, ossia una lega carburata di ferro e molto impura.

Ghise ne abbiamo di diverse specie: grige, bianche, scure, a seconda dell'andamento dell'alto forno, della temperatura e del genere di minerali usati. Perché è grigia la ghisa? Molto semplice: chi ne osservi al microscopio l'intima struttura, troverà delle piccole pagliuzze nere e non tarderà a convincersi che si tratta di carbonio grafitoide. La grafite è precipitata nella lega per la presenza del silicio e con un andamento caldo del forno; il silicio ha origine dall'anidride silicica contenuta sem-

pre nel fondente o nel minerale, per riduzione col carbonio:



Un andamento freddo invece dell'alto forno, ottenuto con minor carica di carbone e minor temperatura dell'aria soffiata (600°), provoca la reazione



e il manganese facilita la formazione del carburo di ferro (cementite) il quale indurisce la ghisa e le dà quell'aspetto lucido e quella fragilità che è propria della ghisa bianca.

Accennammo prima all'importanza dei fondenti: vediamo ora come debbano variare secondo la ganga che sempre accompagna il minerale. Se la ganga è in prevalenza formata di quarzo ed allumina, si aggiunge come fondente del CaCO<sub>3</sub> (cristina) che forma con la ganga un silicato doppio di alluminio e di calcio molto fusibile: cioè le loppe che poi si trovano galleggianti sulla ghisa fusa del crogiolo. Se la ganga invece è calcarea, il fondente dovrà essere argilloso, verificandosi così la stessa reazione accennata sopra. Queste loppe, come dicesi, che si raccolgono abbondantissime nel crogiolo di fusione (circa una quantità uguale alla produzione della ghisa) sono la spia dell'andamento del forno: il loro aspetto e le loro reazioni chimiche danno un indizio sicuro a chi deve dirigere le operazioni di carico. Così la presenza di ferro dà loro una colorazione verde, mentre l'aspetto grigio accompagna la formazione di ghise grige, ed è indice di assenza nel forno di ferro e di Mn. L'aspetto ceruleo denota la presenza di Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; l'aspetto nero denota la presenza di CaS e FeS; l'aspetto vitreo indica la presenza di silice.

Da tutto ciò si comprende come l'andamento di un alto forno sia tutt'altro che semplice e come la sua condotta richieda molta esperienza e massima sorveglianza, specie nei gas che escono dalla bocca, i quali non sfuggono, come nel passato, per il libero spazio atmosferico, ma sono trascinati per ampie condutture ad azionare motori appositi per nuove industrie.

ARTURO CAYRE.

# INFORMAZIONI

### Il fluoro negli esseri viventi.

Anche il fluoro, il più corrosivo dei corpi semplici che si conosca, si troverebbe, secondo i dottori Gantier e Clausmann, nell'economia degli esseri viventi; e in quantità, per quanto minime, costanti. Tutti gli organi di animali o piante esaminati dai due sperimentatori ne contenevano. Per quanto riguarda gli animali, le parti relativamente più ricche sono quelle meno importanti nella funzione vitale, e che rappresentano più il prodotto che l'agente (denti, unghie, capelli, epidermide). Nelle piante si verifica invece il contrario: le parti più ricche sono le foglie. Altra prova, in ciò, della differenza tra chimica vegetale e chimica animale: la prima che assorbe materiali inorganici trasformandoli in organici, e la seconda che utilizza solo materiali organici già preparati. Forse, la maggior presenza di fluoro nelle parti meno attive degli animali indica la tendenza, in questi ultimi, a sbarazzarne il proprio organismo interiore.

### Nuove fonti di molibdeno.

Il molibdeno è uno di quei metalli poco usati allo stato puro, ed usato in piccole percentuali nelle leghe di altri metalli, ma che ha una straordinaria importanza per le qualità che tali percentuali conferiscono all'acciaio. In questi ultimi tempi era aumentato parecchio di prezzo, e si temeva che le miniere conosciute si dimostrassero insufficienti al consumo in un futuro poco lontano. L'ufficio delle miniere degli Stati Uniti (dove già oggi si trae gran parte di quell'elemento e dove, se l'America entra in guerra, sarà necessario in quantità anche maggiori di fino ad oggi), ha concluso ora delle ricerche riscontrando che molto molibdeno si può ottenere in certe regioni, ove l'esistenza di suoi minerali era sconosciuta, oppure, se conosciuta, trascurata per il minor tenore in metallo del minerale. Se ne può pure ricavare lavorando meglio i residui di altre estrazioni metallurgiche. Insomma, sia utilizzando le nuove fonti minerarie, sia adottando i processi chimici moderni più perfezionati, la produzione del molibdeno può essere moltiplicata, ogni anno, per 3 o 4, riducendo di altrettanto la rapidità di sfruttamento delle miniere.

### La sterilizzazione del grano col cloruro di calce.

La necessità di combattere le malattie che in certe annate hanno rovinato interi raccolti nell'America del Sud, ha fatto nascere tutta una tecnica su quella sterilizzazione dei semi che è, d'altra parte, l'unico mezzo utile di profilassi vegetale; dato che sterilizzando il suolo con sostanze corrosive ed antisettiche si rischia spesso di neutralizzare pure sostanze e microrganismi utili alla vegetazione. Senonchè lo stesso problema presentandosi per i semi stessi, poiché l'antisettico non deve di-

struggerne il potere germinativo e nemmeno intaccarne le parti esterne, si è finora ricorso a sostanze poco energetiche facendole in compenso operare lungamente. Più usate la formaldeide, l'alcool ed il cloruro di mercurio; quest'ultimo adottato perchè non svolge cloro libero. Per lo stesso motivo fu scartato il cloruro di calce, senza pensare che, secondo la moderna teoria degli ioni, il cloro libero esiste pure nelle soluzioni di sublimato corrosivo. Ora, un agricoltore argentino ha provato l'azione del cloruro di calce, cioè di quel miscuglio di cloruro e d'ipoclorito di calcio che va in commercio sotto tal nome, e che ha poco prezzo, essendo un sottoprodotto di altre lavorazioni industriali. Egli ha trovato che la soluzione migliore è di 10 parti di cloruro di calce, contenente il 28 per cento di cloro, in 140 di acqua; il liquido risultante, dopo dieci minuti di attesa, contiene circa il 2 per cento di cloro, parte del quale si separa allo stato libero e rimane sciolto nell'acqua. L'azione sui semi è lentissima, per quanto sicura: si raggiunge la disinfezione completa parecchie ore prima che il seme, esaminato al microscopio, manifesti la minima traccia di corrosione. Necessitano per altro grandi cautele, perchè la potenzialità con la quale i semi trattengono i microbi è variabilissima, e quindi pure la durata massima occorrente per la disinfezione: da sei a ventiquattro ore. E siccome i grani che si sterilizzano prima sono anche i primi a corrodersi, così, avanti l'operazione, è bene sperimentare con campioni per determinare fino a che punto si può far esercitare l'azione del cloro.

### Progressi della cartografia.

Ad una delle ultime assemblee tenute dalla Società delle Scienze, a Londra, un geografo inglese, E. A. Reeves, ha esposto i progressi che si sono compiuti, dal 1860 in poi, nello studio geografico del mondo; specie nella sua parte più positiva e cioè nel rilievo cartografico della superficie terrestre. Dei 143.510.000 kmq. occupati sul globo dalle terre emerse (compresi i 14.000.000 del continente antartico, molto approssimativi) si hanno questi dati all'incirca: rilievi topografici accurati, 1/30 di detta superficie nel 1860 e 1/7 nel 1916; rilievi geografici generali, 1/30 nel 1860 e 1/2 nel 1916; rilievi sommari, 2/5 nel 1860 e 2/8 nel 1916. Cioè, in cifre:

	1860	1916
Rilievi topografici kmq.	3.787.000	20.501.000
» geografici »	3.787.000	11.959.000
» sommari »	57.404.000	93.673.000
	kmq. 64.978.000	126.133.000
Non rilevati »	98.532.000	19.377.000

Gli ultimi dati riflettono in gran parte l'interno dell'Africa, dell'Australia e di grandi isole dell'Oceania come la Nuova Guinea e l'arcipelago della Sonda.

# LA SCIENZA PER TUTTI

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

ABBONAMENTO ANNUO: nel Regno e Colonie L. 7,20 — Estero Fr. 9,70 — SEMESTRALE: nel Regno e Colonie L. 3,60 — Estero Fr. 5,10

Un numero separato: nel Regno e Colonie Cent. 35 — Estero Cent. 45

Anno XXIV. - N. 7.

1 Aprile 1917.

## IL TRACCIAMENTO DELLE CARTE GEOGRAFICHE

Il disegno e la stampa delle carte geografiche riferentisi a paesi civili, come l'Europa, l'America — almeno in parte — e il Giappone, si riduce ormai ad un lavoro di copiatura e di correzione eventuale delle piccole variazioni che sopravvengono: nuove strade costruite, nuove case isolate o ingrandimenti di villaggi, frane di monti, cambiamenti nel letto di qualche fiume, e simili. Ancora, tutti questi particolari non risultano che nelle carte topografiche, la cui scala è generalmente di 1:10.000 o poco più; in quelle geografiche propriamente dette, che rappresentano tutta una regione e talora un intero continente, le piccole variazioni non possono nemmeno essere notate.

Nei paesi civili, peraltro, non si fa che ripetere un lavoro già finito e consolidato: le diverse carte, a diverse scale, non sono che tante edizioni di una medesima opera già portata e cristallizzata a compimento. La fatica vera e propria è ormai antica e lontana, ma fu lunga ed improba: quella di rilevare il terreno, pezzo per pezzo, misurare le distanze e riportarne le caratteristiche sopra una carta, secondo la scala prescelta.

Vi sono, del resto, delle regioni nel globo ove questo lavoro non è ancora stato compiuto od è appena agli inizi. Negli Stati Europei, salvo alcuni (i balcanici ad esempio) lo Stato Maggiore o le istituzioni di turismo hanno disegnato



Fig. 1. — Un segnale trigonometrico provvisorio, per la triangolazione del terreno, rappresentante uno dei vertici di un triangolo.

tutto il terreno nazionale su tanti fogli, alla scala topografica già menzionata di 1:10 o 20 mila, segnando anche le piccole casupole abbandonate, i minimi sentieri e i muri fiancheggiati le strade maggiori, i ponti, i torrentelli, e persino il genere di vegetazione. Negli altri continenti, come l'Asia e certi luoghi del Sud-America, è molto se si conoscono i punti più caratteristici e salienti dell'interno; dell'Africa, si può dire che non si conoscono, con una tale quale approssimazione, che le coste, dalle quali la civiltà europea assedia in certo modo il continente nero. Eppure, se alla guerra attuale dovrà seguire un lungo periodo di pace riparatrice, uno dei lavori più urgenti e importanti sarà appunto quello di riconoscerne il terreno e determinarne la forma orografica e idrografica, al triplice scopo della messa in valore, delle comunicazioni fra un punto e l'altro e della difesa militare. Gli Inglesi lo stavano facendo, prima della guerra, per le loro colonie, segnatamente per la Somalia e la Colonia del Capo; i Francesi lo stavano terminando per l'Algeria; gli Italiani lo cominciavano in Tripolitania. Gli Stati Uniti stanno continuando un'opera analoga nell'Alaska, malgrado le difficoltà enormi presentate dai ghiacci, che nascondono per mesi la linea di separazione fra terra e mare.

Il lavoro di riconoscimento geografico ha infatti dei metodi e delle difficoltà diversissime, se-



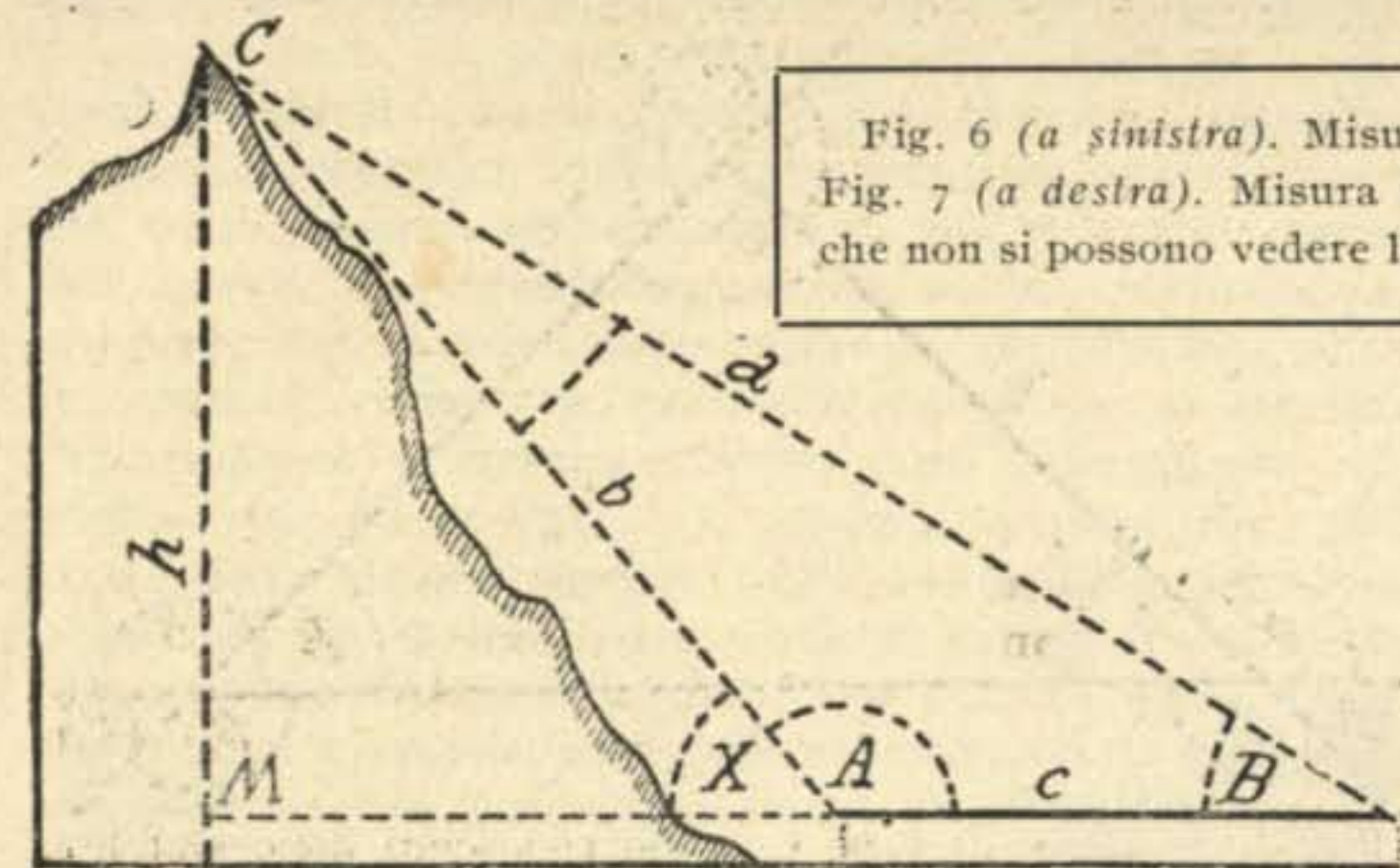
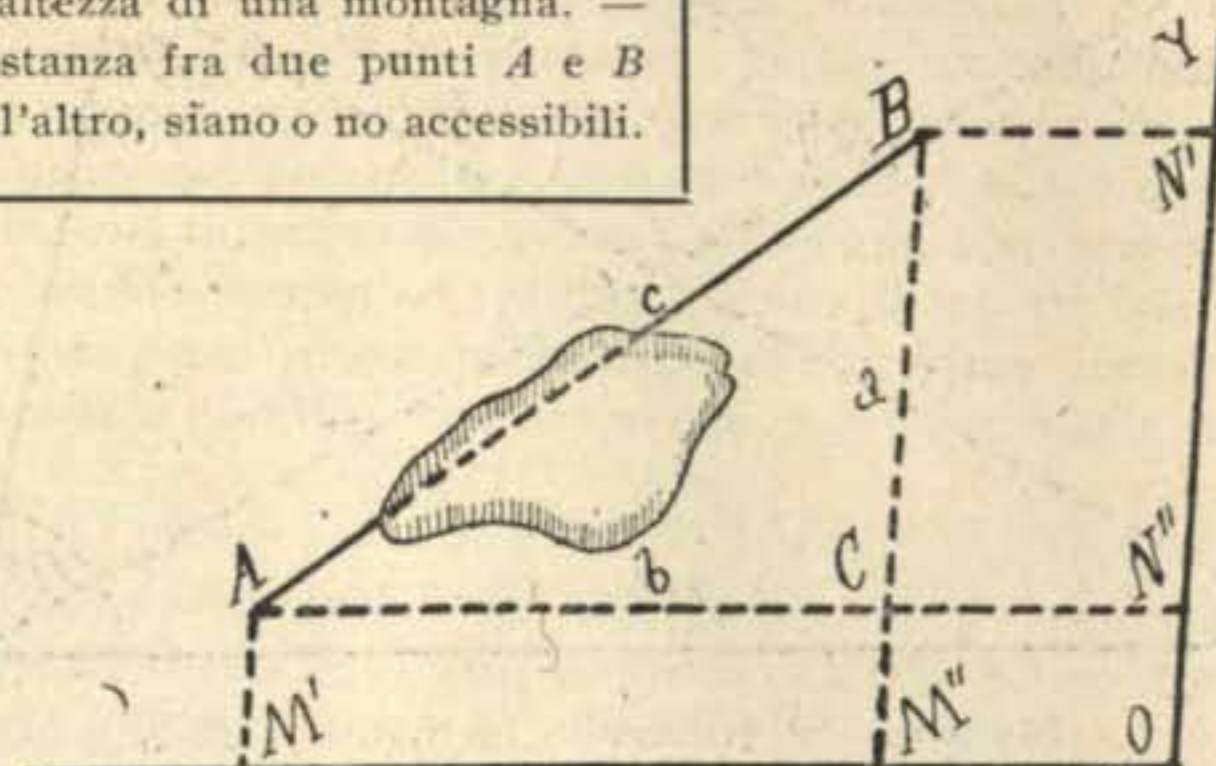


Fig. 6 (a sinistra). Misura dell'altezza di una montagna. — Fig. 7 (a destra). Misura della distanza fra due punti A e B che non si possono vedere l'uno dall'altro, siano o no accessibili.



Considerando il disegno sopra un piano orizzontale, anziché verticale, col medesimo sistema si misura una distanza, sia dessa quella rappresentata dalla linea *h*, nel qual caso, una volta conosciuto il lato *b* dal triangolo *ABC*, si ha  $h = b \text{ sen } X$ ; sia la distanza *AM*, eguale a  $b \text{ cos } X$ .

*D'* gli angoli formati da *m* con *p'* e *D''* quelli formati da *m* con *p''*, tutti e quattro opposti, a due a due, alle diagonali *d*, si avranno, col primo metodo, le due equazioni seguenti: (fig. 2):

$$d^2 = m^2 + p'^2 - 2mp' \text{ cos } D'$$

$$d^2 = m^2 + p''^2 - 2mp'' \text{ cos } D''$$

I risultati saranno eguali, poichè ove si somma (nella prima) il parallelo minore *p'*, si sottrae il prodotto in cui entra  $\text{cos } D'$ , che è pure minore, essendo l'angolo maggiore di *D''*. Più speditamente ancora si avrà, con la formula del trapezio teorizzata nel teorema menzionato:

$$d^2 + d^2 = m^2 + m^2 + 2p'p'' \text{ e } d = \sqrt{m^2 + p'p''} \text{ (1)}$$

La lunghezza degli archi di parallelo varia naturalmente secondo la latitudine (2): una volta conosciute le diagonali, in presenza d'un trapezio diviso due volte, in due triangoli ognuna e a due a due eguali, si trovano, in funzione dei lati tutti conosciuti, gli angoli formati dalle diagonali coi meridiani e i paralleli: così dei quattro triangoli che hanno il vertice comune al punto d'incrocio, si conosceranno di nuovo un lato e due angoli adiacenti, da cui si calcolerà il resto. Unendo il punto d'incrocio con la metà di ogni lato del trapezio, si otterranno nuovi triangoli risolvibili, e così via.

Tutte queste determinazioni sono a loro volta trasportabili sul terreno: ad esempio, stabilita con gli strumenti l'inclinazione delle diagonali dai vertici del trapezio, e procedendo in direzione tale che i segni di ricognizione rimangano sempre sull'asse degli strumenti accennati, i quattro pionieri partiti dai quattro angoli s'incontreranno nel medesimo punto, alla distanza calcolata come è detto sopra. Si comprende peraltro che tale possibilità è tutta teorica, poichè esige un terreno sgombro

(1) Sebbene questa formula e l'altra precedente non siano calcolabili coi logaritmi, sono convenienti, per la loro semplicità, quando si hanno a disposizione delle tavole di quadrati e radici, magari completabili, nei dati cercati, con l'interpolazione. Altrimenti, volendo usare i logaritmi, e conoscendo i lati *a*, *b* e l'angolo *C* compreso, bisogna calcolare prima la differenza *A-B* dei due angoli incogniti con la formula

$$\text{tg } \frac{A-B}{2} = \frac{a-b}{a+b} \text{ cot } \frac{C}{2};$$

quindi porre  $A-B=2M$  e  $A+B=180-C=2N$ , poi servirsi dell'altra per avere il lato incognito:  $c = \frac{a \text{ sen } C}{\text{sen } (M+N)}$ .

(2) Ecco la lunghezza di alcuni archi di parallelo fra due meridiani distanti di un grado: all'equatore, km. 111,307; a 10° km. 109,627; a 20°, km. 104,635; al tropico, km. 102,129; a 30°, km. 96,475; a 40°, km. 85,384; a 50°, km. 71,687; a 60°, km. 55,793; al circolo polare, km. 44,508; a 70°, km. 38,182; a 80°, km. 29,391; al polo (90°), zero.

Si fissa un punto *O* qualsiasi, e da questo si stabiliscono due rette, fissando due altri punti *X* e *Y*. Si cercano in seguito, sopra una delle due linee ausiliarie stabilite, due punti *N'* e *N''*, e sull'altra *M'* e *M''*, tali che gli angoli  $\angle YBN'$ ,  $\angle AN''N'$ ,  $\angle BM''M'$  e  $\angle AM'X$  siano uguali all'angolo *O*. Le linee *AM'*, *BM''* e *YO* saranno parallele, come pure le linee *BN'*, *AN''* e *XO*; quindi le distanze *N'N''* e *M'M''* saranno uguali, rispettivamente alle *BC* e *AC*. Chiamando *a*, *b*, *c* i lati opposti agli angoli *A*, *B*, *C* interni del triangolo, si troverà:  $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \text{ cos } C$ . Se fosse possibile scegliere i punti *O*, *X*, *Y*, in modo che l'angolo *O* risultasse di 90 gradi, il triangolo *ABC*, sarà rettangolo, e la formula precedente si semplifica nell'altra ben nota: e la formula precedente si semplifica nell'altra:  $c^2 = a^2 + b^2$ .

e piano, il che spesso non è: ma ciò basta a dimostrare come si possa tracciare la carta d'un territorio, misurandone le distanze (il che è il principale) anche quando il suolo non offre alcun aiuto agli operatori.

In pratica, la triangolazione affidata alle pure risorse matematiche non procede che fino ad un certo punto, e, se il terreno è molto accidentato e montagnoso, ne devia subito. Supposto che nel trapezio esista un punto che primeggia su tutti gli altri, per originalità che lo renda facilmente riconoscibile o per vastità dell'orizzonte che si gode da esso, converrà tosto utilizzarlo e segnarlo come dato fondamentale sulla carta. Sia una cima visibile da tutti i quattro vertici del trapezio: si installeranno in essi gli strumenti e, mirando la cima, si determineranno gli angoli formati da ognuna delle quattro linee di visione coi meridiani e i paralleli di base. Anche su questi si potranno assumere dei punti ben riconosciuti con la distanza dai vertici rispettivi del trapezio, e si avranno non quattro, ma otto, ma *n* distanze riferite alla montagna. Se invece una cima dominante non esiste, da ogni vertice o da ogni punto si mirerà un'altra dominante da quel lato: se ne fisseranno le distanze da almeno due punti; quindi, da ogni altura si misureranno angoli e distanze, direttamente o indirettamente, alle altre prescelte. Tracciando e misurando sulla carta, le distanze trovate sul terreno dovranno risultare compatibili con quelle trovate prima: in caso di discordanza vi è la prova di un errore, o di calcolo o di osservazione.

LA TRIANGOLAZIONE TOPOGRAFICA.

Questo lavoro di primo abbozzo è quasi sempre inesatto in certi particolari, e ci si accontenta generalmente di una data approssimazione, stabilita prima di cominciare il rilievo. Più le distanze aumentano, e più gli strumenti sono soggetti a generare errori, e più questi errori divengono grandi: ad esempio, l'errore di alcuni secondi di grado, possibilissimo anche con gli apparecchi più perfezionati, per la difficoltà di osservare da lontano un punto, può portare a differenze sensibili: se poi ci si sbaglia di un minuto, cioè di  $\frac{1}{60 \times 90} = \frac{1}{5400}$  del

quadrante graduato, allora l'errore sale a m. 0,291 alla distanza di 1 km. ed a m. 2,90 alla distanza di 10. Perciò la misurazione geografica, una volta che ha fissato i propri caposaldi ed ha spezzettato idealmente la regione in triangoli, ritorna sui propri passi, controllando i dati primitivi: sovente la localizzazione di un punto secondario, eseguita da due punti principali diversi, dà diverso risultato. Si sceglie allora il punto secondario nelle due diverse posizioni e in una posizione media come dato di partenza, e si controllano gli altri, verificando e accordando fra loro le diverse distanze, sinchè il calcolo sulla carta e le misurazioni dirette diano risultati identici.

Ogni progresso nella conoscenza più minuta del terreno porta generalmente a correzioni, che del resto divengono possibili solo col rimpicciolirsi della scala della carta. Quando poi si tratta della triangolazione topografica, per avere un miglior controllo, si abbandona addirittura la rete geografica e geodetica dei meridiani e dei paralleli, e si ricorre a mezzi puramente geometrici e fisici. È noto che nella misurazione dei triangoli, per evitare errori di osservazione troppo grandi, vi deve essere una certa proporzione fra gli elementi conosciuti e quelli incogniti: ad esempio, non si potrebbe risolvere un triangolo d'un chilometro d'altezza conoscendo la base di un metro e gli angoli adiacenti. D'altro lato, misurare direttamente con pertiche o fili una distanza di parecchi chilometri sarebbe impraticabile e di un'approssimazione maccheronica. Meglio è quindi scegliere tre punti caratteristici del terreno, in modo che da ognuno si possano scorgere gli altri due, ad una distanza tale che, se la misurazione diretta non è possibile, si possa però far uso con profitto del telemetro. Servendosi di apparecchi diversi e contemporaneamente sui tre punti, da ognuno di essi si può determinare uno dei tre angoli, che, sommati, dovranno dare 180 gradi; e riconosciuto ogni lato, indipendentemente dagli altri, con due telemetri, correggendone le osservazioni finchè concorderanno, lo si prenderà come base per calcolare gli altri due. Ne segue così un mutuo controllo di strumenti

e di calcolo: correggendo i risultati, si finirà per averne l'accordo generale, e si potranno dire rigorosamente esatti. Si avranno così tre distanze di base, *a*, *b*, *c*, per altre triangolazioni, oltre a tre angoli *A*, *B*, *C*, eguali agli altri *A'*, *B'*, *C'* perchè opposti al vertice, da cui si deducono gli altri sei  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ , che dei primi sono supplementari (fig. 3).

I punti caratteristici, ove il terreno non li offra naturalmente, si possono improvvisare, con pali mobili, o colonnine, o pietre, come quelle pietre che rimangono in molti luoghi e servono alla verifica periodica della triangolazione, portando incisa su di esse la quota dell'altitudine. Scendendo infine a distanze minori, inferiori anche al chilometro, si cominciano ad usare le pertiche e i fili, e si può procedere ad una terza triangolazione, pur essa di controllo, scegliendo una linea di base ad arbitrio, dai cui estremi si mira un punto esterno per trovare gli angoli adiacenti. Oggi-giorno, il filo d'invar (lega di ferro e nichelio che non subisce sensibili dilatazioni o contrazioni per la temperatura) sostituisce quasi sempre le pertiche: esso ha consentito anche di misurare distanze nel mare, preziose per la determinazione delle coste.

Il rilievo di queste ultime si eseguisce nel passato assumendo sulla terra la base del triangolo e sull'acqua il vertice, rappresentato da una boa od altro galleggiante ancorato con quattro corde divergenti per mantenerlo fisso: le oscillazioni inevitabili erano poi eliminate nei calcoli prendendo la media di ripetute misurazioni. Oggi si controlla il triangolo così costruito con un altro avente la base in mare: a tal uopo, alla boa che della base forma il centro, sono attaccati, a diversa altezza e per ogni lato diametralmente opposto, due grossi fili d'invar, raccordati fra loro da altri trasversali, equidistanti. Due lance, una per parte della boa, afferrano i capi dei fili e, allontanandosi in direzione opposta, ma sopra una medesima linea, li tendono: si ha così un filo rasente la superficie ed un altro a qualche metro di profondità, mentre quelli trasversali, a cui la tensione si comunica, contribuiscono alla rigidità della linea. Questa

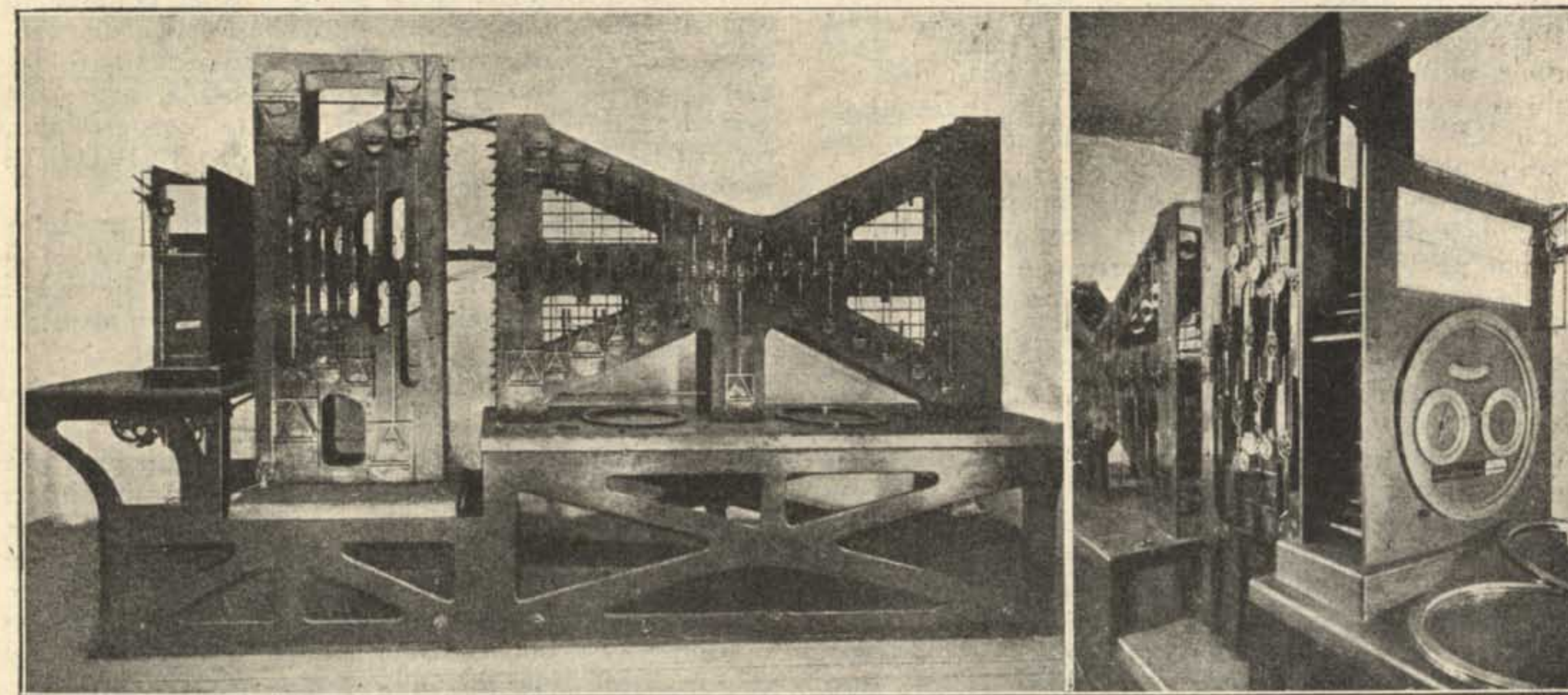


Fig. 8. — Una macchina meravigliosa per misurare e calcolare le maree, anche ad una data futura: apposti meccanismi rappresentano i dati continui e generali per tutto il globo, come l'attrazione della luna, quella del sole, la densità della terra, ecc. Altri sono regolabili, secondo il grado di longitudine e di latitudine, la posizione del punto osservato sull'uno o l'altro emisfero, la situazione attuale del punto rispetto alla luna ed al sole, e infine la distanza di tempo, in giorni ed ore, che separa il momento osservato da quello a cui si riferisce il calcolo. Rappresentati anche i fattori secondari con meccanismi, questi ultimi sono in tutto 37, che si muovono contemporaneamente appena si fa funzionare la macchina, eseguendo in poche ore calcoli che per un esperto matematico esigerebbero parecchi mesi. La macchina è veduta, a sinistra, di fronte; a destra, di fianco. Inventata da poco, è ora in servizio presso l'Ufficio geografico governativo degli Stati Uniti.

è poi verificabile mediante le bandierine che sormontano i fili trasversali, e che devono profilarsi in linea retta, guardandoli dall'una e dall'altra lancia: le quali si ancorano pur esse, mantenendo teso il sistema.

IL RILIEVO ALTIMETRICO.

Tutto quanto precede riflette però soltanto la planimetria, o meglio, la sola parte planimetrica della cartografia. Ma il terreno non è mai così piatto — o in rari casi — da essere paragonabile al trapezio sfaccettato di cui parliamo: se anche lo fosse, la sua altezza sul livello del mare è un dato di cui bisogna tener conto. Anzi, la carta geografica non rappresenta mai il terreno, ma soltanto la proiezione orizzontale di esso, cioè la base piana ipotetica che esisterebbe sotto le disuguaglianze. Se pure si segnano le montagne con le ombre, la loro rappresentazione non sarà mai altro di quanto la pittura può riprodurre d'una cosa in rilievo; in ogni caso, il trascurare ogni segno di altitudine nel disegno non dispensa dall'obbligo di correggere i calcoli effettuati su dati presi a diverse altezze, e ridurli alla base supposta piana.

Perciò la prima cura di ogni cartografo o misuratore, quando rileva un punto del terreno, è di determinarne la quota, fissare sulla carta il piede della verticale fatta scendere da essa sul livello del mare, e ridurre all'orizzonte gli angoli e i dati che ad esso si riferiscono. Tale « riduzione delle distanze all'orizzonte », così comune e frequente in

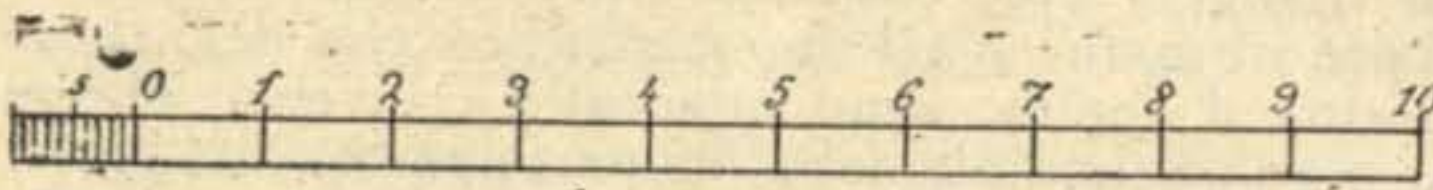


Fig. 9. — Scala grafica, con divisione a sinistra dello zero, per le suddivisioni decimali.

topografia, tanto che vi sono persino delle tavole apposte, è del resto un'operazione facilissima, poichè basta ricordare come il cateto d'un triangolo rettangolo sia eguale all'ipotenusa moltiplicata pel coseno dell'angolo compreso. Così, misurata in  $n$  metri la distanza fra  $A$  e  $B$  lungo un declivio, la distanza orizzontale  $AB'$  sarà uguale ad  $n \cos A$ ; e ricordando che un cateto è pure eguale all'ipotenusa moltiplicata pel seno dell'angolo opposto, la moltiplicazione  $n \sin A$  darà l'altezza  $BB'$ , ossia la quota di  $B$ , quando si conosca il solo angolo  $A$  d'inclinazione (fig. 4).

Non di rado in questo modo si misurano edifici, torri, piccoli colli, e persino montagne, coi fili d'invar per i primi ed il telemetro per le seconde. Per le alture naturali, i risultati sono però sempre approssimativi, dato che il filo non può essere rigidamente teso e che il telemetro non spinge la propria esattezza o'ltre un minimo abbastanza notevole d'errore; e poichè non si può certo nè scavare pozzi per misurare direttamente la verticale calata dalla cima, nè aprire gallerie per raggiungerne orizzontalmente il piede ed avere così un cateto del triangolo rettangolo, si ricorre ad un espediente trigonometrico, costruendo un triangolo che ha comune con la montagna soltanto il vertice, come quello  $ABC$  riprodotto nella nostra figura. Si sceglie a piacere, sul terreno, una lunghezza  $c$  fra  $A$  e  $B$ : più lunga che sia possibile per rendere più grande il triangolo e proporzionata la base all'altezza, e col punto  $A$  il più vicino possibile alle falde della montagna, per diminuire la lunghezza dei lati e l'ottusità dell'angolo  $A$ , formato all'interno dei lati  $b$  e  $c$ . La linea  $AB$  è meglio sia orizzontale; all'occorrenza se ne alza

su pali uno dei due estremi, ed all'altezza della montagna, trovata su quella base, si aggiunge la quota già conosciuta della linea stessa (fig. 6).

Determinati gli angoli interni  $A$  e  $B$  (da non confondere il primo col supplementare  $x$ , esterno al triangolo); guardando coi grafometri la cima  $C$ , si calcola dapprima il lato  $b$ , con la proporzione fra i seni e i lati:  $\frac{c}{\sin C} = \frac{b}{\sin B}$ ; e poichè l'angolo interno  $C$  è uguale a  $180 - (A+B)$ , così si trova  $b = \frac{c \sin B}{\sin 180 - (A+B)} = \frac{c \sin B}{\sin A+B}$ , poichè il seno d'un angolo è eguale al seno dell'angolo supplementare. Conosciuto  $A$ , si avrà pure il suo supplemento  $x = 180 - A$ , e il problema si ridurrà ad un triangolo rettangolo di cui si conosce l'ipotenusa  $b$  e l'angolo  $x$ : il cateto opposto  $h$ , o altezza della montagna sarà eguale a  $b \sin X$ , e ponendo per  $b$  il suo valore trovato prima, avremo

$$h = \frac{c \sin B}{\sin A+B} \sin X = \frac{c \sin B \sin A}{\sin A+B}$$

essendo  $A$  supplementare di  $X$ .

IL TRACCIAMENTO DELLE CARTE: LE SCALE.

Il lavoro di rilievo e di misurazione può dirsi terminato, quando si hanno le quote e le distanze: comincia allora l'opera di trascrizione sulla carta. Anzitutto si fissa la scala a cui si vuole riprodurre il terreno: dato importantissimo, che attribuisce

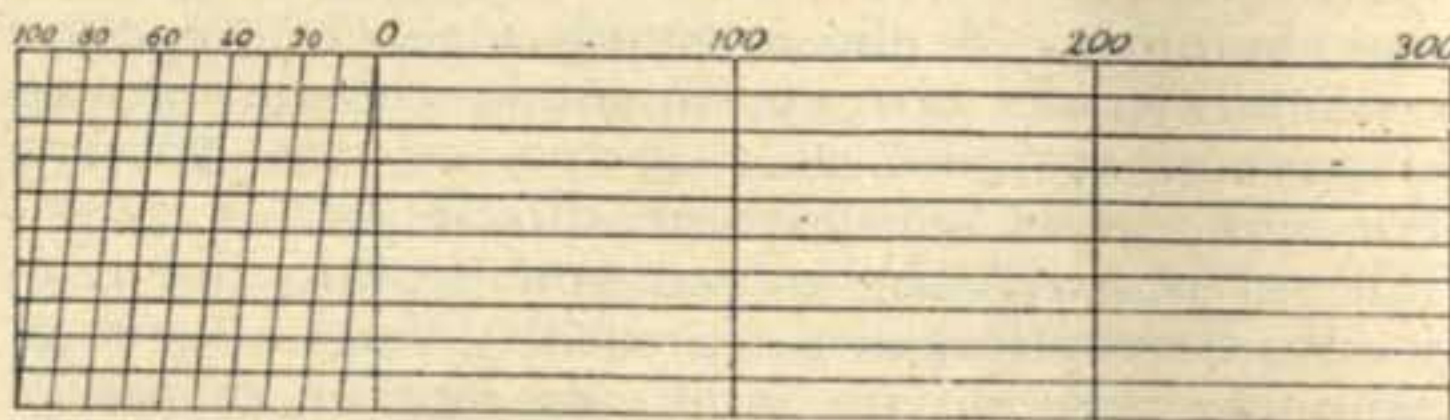


Fig. 10. — Scala ticonica, per le suddivisioni centesimali dell'unità data nella scala grafica.

alla carta il suo vero valore pratico e scientifico, poichè dà mezzo di risalire dalla carta stessa al terreno, arguendo dalle distanze segnate quelle reali. La grandezza della scala è anzi la base di una divisione del genere di carte, usata dai tecnici, e che corrisponde alla cura osservata e del resto possibile in certi particolari: così le carte geografiche, da 1:1 000 000 in su; le corografiche, da 1:100 000; le topografiche, da 1:10 000; i piani e le mappe, sotto 1:10 000.

Queste cifre sono le più comuni, perchè rendono più semplice la misura delle distanze: la quale si fonda sopra una proporzione, che dà i metri o i chilometri  $x$  in funzione dei millimetri  $m$  misurati sulla carta. Se ad esempio, è topografica,

$$1:10\ 000 = m:x, \text{ donde } x = \frac{m\ 10\ 000}{1}$$

per cui basta moltiplicare i millimetri misurati per la cifra della scala, indicante a quanti millimetri essi corrispondono sul terreno. Il calcolo diviene più difficile quando si tratta di scale intermedie alle precedenti, fra cui le più usate sono il doppio (200 000, 20 000), la metà (500 000, 50 000) e il quarto (250 000, 25 000) delle precedenti. A tal uopo, come sussidio alla scala numerica, consistente nelle cifre anzidette, si usa porre nelle carte la scala grafica formata da una riga la cui lunghezza rappresenta una distanza fissa divisa in chilometri. Presa, con un filo, o un pezzo di carta, ecc., la distanza fra due punti, si riporta questa sulla scala grafica, partendo da zero; nelle carte militari, per leggere i sottomultipli delle di-

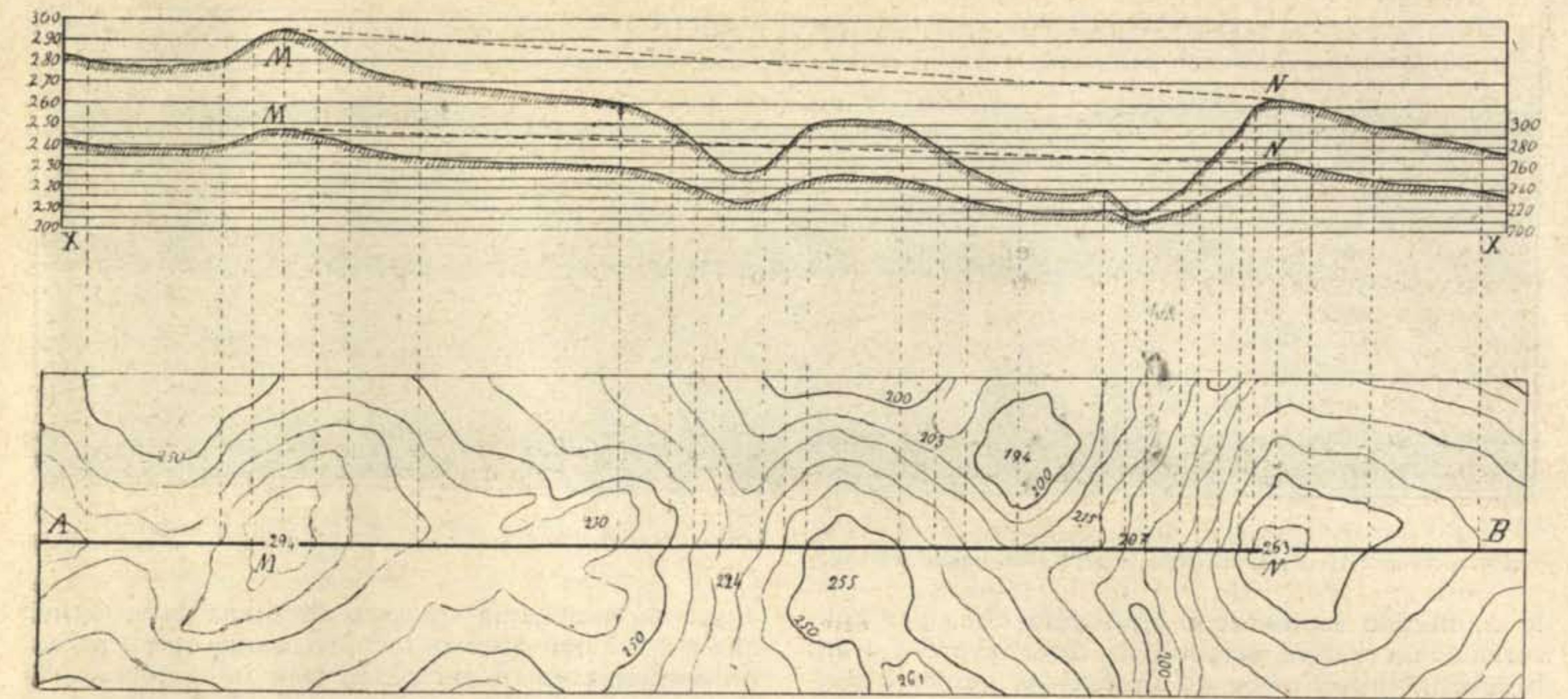


Fig. 11. — Profilo verticale di un terreno, ricavato dalle curve altimetriche, secondo la linea  $AB$ , e rappresentato a semplice e a doppia scala per accentuare meglio le disuguaglianze e verificare se dalla quota  $M$  si può scorgere la quota  $N$ . Tracciato il diagramma superiore, con le ascisse  $XX$  distanti, p. es. 1 mm. per ogni dieci metri (dislivello fra curva e curva), in scala semplice e 2 mm. in scala doppia, si alzano le ordinate verticali da ogni incontro della linea  $AB$  con le curve, fino all'altezza corrispondente segnata nel diagramma. Questo deve comprendere le quote minima e massima delle altezze lungo la  $AB$ ; i punti trovati con le ordinate si uniscono fra loro, tenendo conto, se del caso, dell'andamento del terreno attorno la  $AB$ . Volendo affrettare il lavoro, basta alzare le ordinate delle due alture in questione e di quelle intermedie.

visioni, a sinistra dello zero è aggiunta una di esse, suddivisa in ettometri. Questi misurano l'eccesso del filo o del pezzo di carta quando una loro estremità, a destra, combacia col segno dei chilometri interi che la distanza comprende (fig. 9).

Per maggiori approssimazioni in proposito, e sempre senza ricorrere al calcolo numerico, si è inventata la scala ticonica, composta di un rettangolo la cui lunghezza è  $n$  volte l'altezza. Per una carta all'1:10 000, ove 1 mm=10 metri, il rettangolo, tracciandolo per  $n$  ettom., sarà lungo  $n$  decimetri e largo 1; si suddividono i due lati più lunghi in  $n$  parti e gli altri due in dieci; si tracciano le orizzontali che congiungono le divisioni eguali di questi ultimi e le oblique congiungenti ogni divisione del lato superiore con quella prece-

dente del lato inferiore. È ovvio che le oblique taglieranno le orizzontali in punti progressivamente e proporzionalmente sempre più distanti dalla verticale, dando così i decimi esatti delle suddivisioni: e pur disegnando in tal modo soltanto un quadrato a sinistra è possibile, alla scala 1:10 000, misurare graficamente persino i metri, rappresentati dai decimi di millimetro (fig. 10).

LE CURVE DI LIVELLO E LA CARTOGRAFIA MILITARE.

La rappresentazione altimetrica del suolo esige altri espedienti, ed è in genere meno rigorosa nei dettagli — per quanto esattissima nell'insieme — della indicazione planimetrica. Quando si cerca nella carta, anche un effetto pittorico, si disegnano



Fig. 12. — Segni convenzionali usati nelle carte topografiche militari: 1, Ferrovia a semplice binario ( $a$ , cavalcavia;  $b$ , ponte in muratura;  $c$ , passaggio a livello;  $d$ , sottopassaggio); 2, Ferrovia a doppio binario ( $e$ , stazione;  $f$ , ponte in ferro;  $g$ , galleria); 3, Ferrovia a scartamento ridotto o tramvie a vapore ( $s$ , su strada ordinaria;  $r$ , su sede propria); 4, Ferrovia in costruzione; 5, Strada carrozzabile di 1<sup>a</sup> classe, larga almeno 6 metri ( $a$ , incassata;  $b$ , ponte in muratura); 6, Strada carrozzabile di 2<sup>a</sup> classe, larga meno di 6 m., a fondo artificiale ( $c$ , in rialzo;  $d$ , ponte in ferro); 7, Strada di 3<sup>a</sup> classe, a fondo naturale buono ( $m$ , fiancheggiata da un muro, da una parte sola o da entrambe); 8, Strada di 4<sup>a</sup> classe, fondo naturale mediocre, servizio di campagna; 9, Strada in costruzione; 10, Mulattiera ( $m$ , fiancheggiata da muri); 11, Strada campestre ( $p$ , ponte in legno); 12, Tratturo: cammino spazioso, ma appena segnato, in pianura; 13, Sentiero, per lo più di montagna; 14, Sentiero difficile di montagna, con interruzioni.



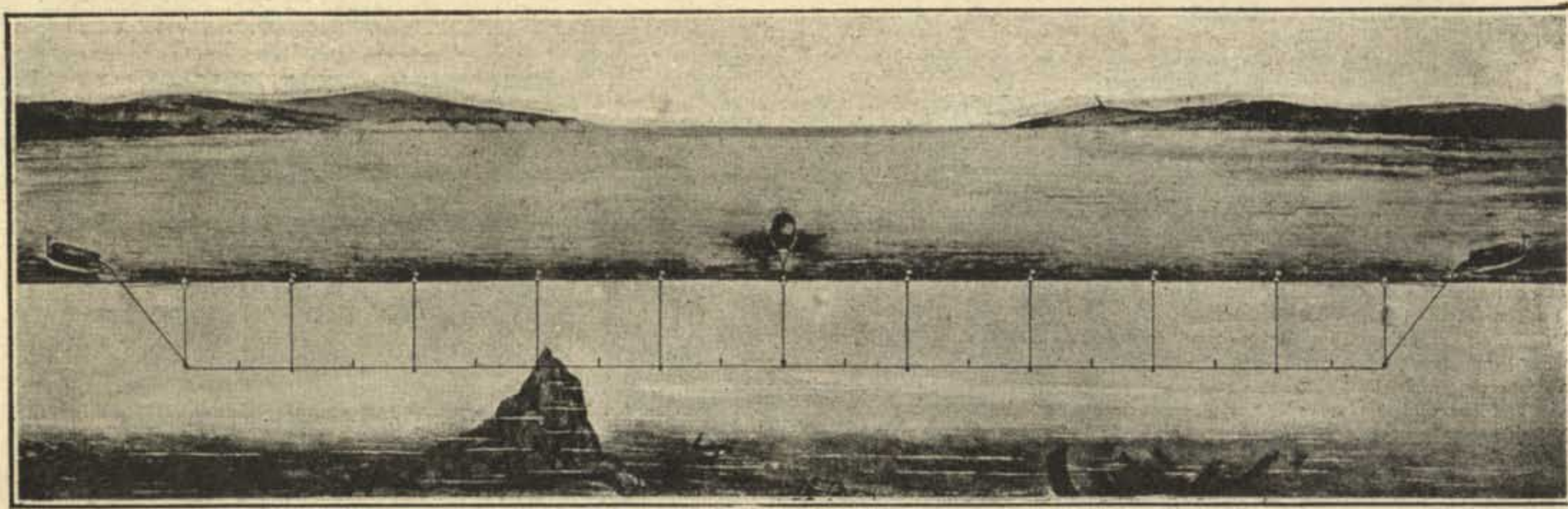


Fig. 13. — Triangolazione in prossimità delle coste: la base d'un triangolo formata in mare da fili d'invar assicurati nel centro da una boa, e mantenuti tesi da due lanciae laterali.

le montagne mediante il tratteggio che, per conservare un valore scientifico, deve avere i tratti lunghi in proporzione all'altezza del monte e perpendicolari alla direzione della catena. Le cime, le dorsali, gli altipiani, risultano allora dagli spazi bianchi fra il contorno o i lati tratteggiati: volendo aumentare l'evidenza si ricorre al lumeggiamento, supponendo che la luce venga dall'alto, o, più spesso, dal nord-ovest, dall'alto, a sinistra. Beninteso, il lumeggiamento non ha valore che nell'aiutare la comprensione d'assieme del paese.

Per le carte topografiche e quelle che hanno unico valore nella precisione, si ricorre ad un altro metodo, cioè alle *curve di livello*. Il lavoro sul terreno per trovarle è enorme, ma il risultato ha tale importanza da meritare la spesa: si cercano cioè tutti i punti che sono ad una medesima quota e si uniscono con una linea; indi si passa alle quote superiori e si fa altrettanto. Le quote prescelte sono sempre di cifra multipla di 10, o tutt'al più la metà o il doppio o il quarto d'un multiplo; la distanza in altitudine fra l'una e l'altra ha sempre una certa relazione con la scala della carta: e poichè tale distanza è costante, basta contare le curve successive e moltiplicare, per avere l'altezza d'un punto. Nelle scale topografiche all'1:10000 sono in genere a ogni 10 metri di dislivello. Quando s'incontra una cresta o una conca, attorno alla quale il terreno discende o sale da ogni parte, la si indica con un numero, rappresentante il livello, che quasi sempre non è un multiplo esatto della distanza altimetrica assunta tra l'una e l'altra curva (fig. 11).

Queste curve, disegnate in nero o in colore meno spiccante per non confondere gli altri segni, hanno delle caratteristiche essenziali, che ad un occhio esercitato offrono subito la configurazione del terreno. Anzitutto, non s'incrociano mai, perchè esse sono dei contorni tracciati su tanti piani orizzontali che tagliano il suolo ad altezze diverse: in un pendio, la parte più alta occupa sempre una minore porzione di piano che non la parte più bassa. Caso mai, può accadere che il terreno sia dirupato e verticale in una zona: ed allora la curva superiore diviene tangente interna a quella inferiore; in linea generale, più le curve sono vicine e più il pendio è ripido; misurando la distanza orizzontale fra due curve si trova subito l'inclinazione media del declivio che le separa. Ove è una cresta, attorno al numero si trova quasi sempre una curva chiusa, tanto più stretta quanto più la cima è piccola e irta; così pure una curva che tende a chiudersi e poi continua, riaprendosi, indica l'esistenza come di un istmo di terreno alla quota corrispondente; due

curve di medesima quota o di quote consecutive che si avvicinano senza toccarsi, segnano un passo, un avvallamento, il cui piano sarà indicato talvolta da una curva esterna e più ampia delle altre due.

Si comprende in tal guisa anche l'andamento delle strade, quando esse passano a valle o nelle dorsali, e i loro punti dominanti o pericolosi; se ne scopre persino, di primo acchito, il carattere generale della pendenza, secondo che serpeggiano lungo le curve per superare lentamente i dislivelli, o le tagliano più o meno perpendicolarmente, per guadagnare le cime.

Tutto ciò appartiene peraltro alla cartografia e topografia militare, che in Italia, per tecnica di osservazione, di disegno e di stampa, e per genialità di cultori, ha raggiunto un grado altissimo di precisione.

Tuttavia, per quanto la scala sia modesta e l'accuratezza massima, molte cose non possono essere rappresentate al vero, perchè impossibili: ad esempio, ponendo 1 mm. di carta eguale a 10 metri di terreno, una strada larga 6 metri dovrebbe occupare solo 6 decimi di millimetro, il che è poco, e non permetterebbe certo d'indicare lo stato. Perciò s'è ricorso a segni convenzionali, che i leggitori di carte debbono sapere a memoria, e dei quali alcuni riportiamo qui, a documentazione conclusiva del nostro studio (fig. 12). I più importanti sono quelli che riguardano le strade di diversa qualità e i ponti: strade che vanno dalla grande carrozzabile al sentiero che la pioggia trasforma in ruscello e che l'erba fa scomparire, obbligando poi gli ufficiali o gli esploratori a cercarlo sul terreno, orizzontandosi e regolandosi coi punti vicini. Altri segni riflettono gli abitati, i cimiteri ed anche le piccole cappelle di campagna, spesso in rovina; altri, infine, il genere di vegetazione, utilissimi per decidere sulla possibilità di mascherare o meno le truppe durante una marcia od un'azione tattica.

L'istruzione cartografica e topografica è forse una delle più essenziali per dare alla popolazione di un paese il mezzo di conoscerlo, di comprenderlo e di apprezzarlo. È preziosa per il giorno in cui i figli d'una nazione debbano difenderla: e non solo agli ufficiali, ma pure ai caporali che comandano una pattuglia od ai semplici soldati che, durante un'esplorazione, si fossero dispersi. Si è detto che nessun trattato di geografia vale una carta geografica ben disegnata e ben studiata; ma l'attaccamento degli Italiani al loro paese e la loro attività ne guadagnerebbero se, dopo aver ammirato le carte artisticamente colorate di tutta la penisola, prendessero amore a quelle che ne dettano il suolo, e, all'occorrenza, se ne sapessero servire.

M. ROCCA.



## ANALISI CRITICA DELL'IDEA DI PROGRESSO

### I. - L'evoluzione organica

(Continuazione vedi numero precedente.)

Terebratula. — Fig. 1. « Terebratula digona » Giura; Fig. 2. « Terebratula praelonga » Creta.



L'azione dell'ambiente di cui abbiamo messo in luce l'importanza nell'evoluzione organica vedremo ancor meglio delinearsi nell'abbozzare in seguito i tratti caratteristici dell'evoluzione considerata come vita del Tutto; nel mondo organico occorre osservare ch'essa è la legge essenziale, poichè condiziona la possibilità di applicazione delle altre due leggi: dell'eredità dei caratteri acquisiti, e della selezione intesa nel senso moderno. Facilmente questo s'intende quando si pensi che — riguardo alla prima di tali due leggi — le variazioni che dovranno essere ereditate sono una formazione dell'ambiente e che la possibilità della trasmissione, come funzione dell'organismo, è ancora funzione dell'ambiente (ed appoggiano queste considerazioni i risultati delle esperienze di Jacques Loeb e della sua scuola). Riguardo alla seconda: che la selezione naturale che avviene nell'ambiente, in prevalenza organico, è determinata dalla presenza di date specie in una data regione; quindi si riconnette alle questioni della distribuzione geografica delle specie e dell'influenza delle azioni meteoriche, geologiche, in una parola, cosmiche sugli individui viventi.

Ma ad altre conclusioni, di interesse non meno generale, conduce l'analisi di nuovi fenomeni della vita e della evoluzione organica.

E dei primi tempi della diffusione delle teorie trasformistiche sull'origine delle specie — ed, in generale, di una loro disgraziata interpretazione — delle prime affrettate conclusioni circa l'applicazione loro al mondo dei viventi, la concezione dello sviluppo delle forme lungo un *phylum* ininterrotto (le ramificazioni vennero poco più tardi introdotte, e presto moltiplicate, dall'Haeckel) dai probionti agli ultimi metazoi.

Una tal concezione, in seguito a nuove indagini paleontologiche, a più accurati studi di sistematica, ai risultati del mendelismo e in generale della genetica, ai risultati delle esperienze devriane, è venuta affatto modificandosi. Differenti sono le rappresentazioni che i vari naturalisti affacciano a spiegare schematicamente i fenomeni della derivazione e della successione delle specie; dal polifiletismo sergiano alle idee del Lo Forte, questo possiamo ricavare carattere comune: la negazione di una unicità nella direzione di svi-

luppo. L'evoluzione degli organismi non ha a suoi « criteri direttivi » altro che quello del passaggio da uno stato di omogeneità ad uno di eterogeneità e viceversa, assecondando le condizioni dell'ambiente. Spinti da questa necessità, gli organismi si sono evoluti in più direzioni; possiamo dire, tenendo presente il fatto che in natura esiste solamente l'individuo e che la divisione fra i gruppi organici è affatto arbitraria, in tutte le direzioni. Di più, questa unicità di sviluppo non solo non esiste in tutto il complesso delle forme organiche: essa non è presente neppure nell'evoluzione individuale, considerata rispetto all'organismo fisiologico e prescindendo dalla sua posizione sistematica. Su ciascun individuo ha presa una duplice determinante evolutiva; meglio, una molteplicità di simili determinanti che si compongono finalmente in due sorta di effetti esercitati sulla plastica organica, dipendente l'una dall'ambiente storico, l'altra dall'ambiente attuale.

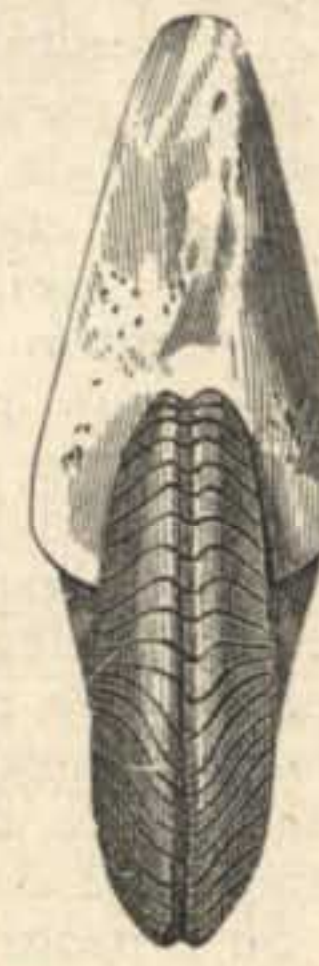
Il concetto del polizoismo umano — l'uomo è una colonia — ed in genere degli animali superiori, cominciò ad affermarsi saldamente in scienza quando l'indagine microscopica ci rese avvertiti della grande divisione che naturalmente viene a stabilirsi tra le forme viventi considerate in funzione della cellula.

Conclusione logica, necessaria, ne è quella che unità organiche, personalità individue nel senso volgare dell'espressione, tra gli istoni non possono essere cercate, poichè codesti non risultano che di riunioni di più persone elementari.

I primi vaghi abbozzi di una teoria dell'individualità, derivante dalla questione degli zooniti e delle serie lineari in zoologia, si possono già trovare, al principio del secolo scorso, nelle opere del Dunal, di Mouquin Tandon (1827), del Dugès (1832); ma un impulso veramente vigoroso — ed è naturale che così sia — vien dato a questa branca di studi dall'introduzione in zoologia dei principi dell'evoluzione organica. Gli studi compiuti in questo senso, in Italia, con grande acutezza e grande originalità da Giacomo Cattaneo, in Francia, da Edmondo Perrier e dal Durand-de-Gros (che estese i risultati delle proprie ricerche alla spiegazione dei fenomeni medianici), in Germania dallo stesso Haeckel e, parzialmente, dal



Fig. 3. Ammonitidi: « Ammonites radiatus »; Creta. (Si sarà osservata nella serie d'esemplari che precede, la notevole uniformità morfologica, dal devon alla creta.) — Fig. 4. « Ammonite Aon » trias.





Figg. 5 e 6. *Rynchonellidae*: « *R. vespertilio* » Creta. — Figg. 7 e 8. « *Rynchonella* sp. » Giura. — Fig. 9. « *Terebratula* digona » Giura (Cfr. fig. 1).

Weissmann e dal Nägeli, condussero ancora più in là della cellula, alla ricerca dell'entità individuale semplice, ed in pari tempo vennero a porre un problema della personalità su basi biologiche.

La cellula stessa, non può ancora essere considerata come unità morfologica. Si accetti la teoria alveolare del Bütschli, quella micellare del Nägeli, quella plastidiale dell'Haeckel, quella fibrillare o quale altra si voglia sulla struttura intima del plasma cellulare, si giunge pur sempre a riconoscere che esso in ultima analisi consta di un avvicendamento di particelle più minute. Questi sarebbero i veri elementi fondamentali di ogni aggregazione organica. Dotati di una vita propria, li si volle riconoscere in quelle granulazioni amebe che galleggiano in ogni infusione organica e che si assimilò senz'altro ai protomeri: alle unità primordiali costitutrici di ogni organismo, da un tal punto di vista.

Possiamo tralasciare le classificazioni, mal certe e più volte dallo stesso autore rimate, dell'Haeckel, per esporre come il Cattaneo intende si succedano, in ordine di successiva complicazione, le diverse individualità animali. Pur tralasciando le micelle — o plastiduli — data la poca fondatezza dell'ipotesi che come omologhe ne considererebbe molte forme batteriche, ed assumendo a individualità primaria la cellula, dall'aggregazione citotica si formerebbero le persone semplici (gastreidi di Haeckel, meridi del Perrier) quali l'Olytus, l'Hydra, i Physemaria. Dalle colonie di persone semplici hanno origine le persone multiple (ipergastreidi, zoidi); colonie di cui ciascun segmento è una persona di primo grado adunque, come lo sarebbero i segmenti degli anellidi ed i miozomi dell'Amphioxus. E a questa categoria di colonie che appartengono i vertebrati; con essi, l'uomo. Ma questa evoluzione delle forme individuali non si arresta qui. Vi sono infatti aggregazioni di persone multiple, di queste individualità di terzo grado, unite a costituire i cormi. Tali gli echinodermi. Un asteria, si crede filogeneticamente formata dalla riunione di cinque vermi anellidi — di quei vermi anellidi che il Liebe e il Geinitz scoprirono nel 1867, dopo che già l'Haeckel ne aveva profetizzata l'esistenza — sia che si ammettano semplicemente riuniti per la testa o che col Perrier si veda nel disco centrale un verme capostipite che abbia dato origine, per proliferazione gemmipara, all'intero animale. Ma ciascun anellide di per sé è uno zoide, constando di una serie lineare di meridi.

Anche qui, se ci vogliamo mettere al punto di vista e lasciarci guidare dai criteri che indussero i sostenitori di un'evoluzione verso il meglio a vedere un progresso nella formazione di specie nuove dalle preesistenti, uno ne dobbiamo ammettere, che dalla semplicità individuale della granulazione plasmatica ha tratto l'alto grado di individualità degli echinodermi. Qui abbiamo un criterio nuovo per giudicare del valore rispettivo delle posizioni occupate dai singoli organismi nel grande mare delle forme organiche, vale a dire del loro grado più o meno progredito.

Se il progresso realmente esiste, esso deve avere

un'unica direzione, nello sviluppo delle forme che esso regge. Anche in matematica si dimostra che una variabile non può contemporaneamente tendere verso due limiti. Qualunque sia il numero dei criteri su cui si basi il nostro apprezzamento del progresso in una data categoria del divenire, essi dovranno concordare nei loro risultati. Così, nel progredire graduale delle forme organiche, il criterio primitivamente e generalmente ammesso, fondato sul grado di differenziazione fisiologica, dovrà condurci alle identiche conclusioni cui ci tragga questo secondo, che ha a sua base la valutazione del grado d'individualità. In che rapporto stanno dunque in realtà questi due « punti di vista »? E, in primo luogo, come può da una forma d'ordine inferiore avere origine una forma dell'ordine che è immediatamente superiore? Ogni morfologia è, in ultima analisi, la risultante di una somma di processi fisiologici. La fisiologia è la realtà, la morfologia una schematizzazione astratta, opera del nostro pensiero che fotografa, per così dire, astruendo dalle particolarità individue, specifiche, generiche, familiari, a seconda dei casi, una disposizione di organi nello spazio e relativamente gli uni agli altri.

Una forma caratteristica di un tipo d'individualità, ma che stia al suo limite superiore, per così dire, ai confini del tipo stesso, vien chiamata forma protobiotica. La differenziazione ulteriore che sotto la spinta e la guida dell'ambiente la forma protobiotica può subire, ha due vie aperte alla propria estrinsecazione: o trasformarsi in una colonia di forme di pari grado (originare quindi una forma simbiotica e passare nel grado superiore d'individualità) oppure, rimanendo nello stesso ordine, differenziarsi ulteriormente ed acquistare una maggiore complessità fisiologica, una più spiccata centralizzazione di funzioni, un'ergonomia più suddivisa, una più grande complicazione anatomica. Contemporaneamente una tal forma — forma autobiotica — perde la facoltà di riprodursi per gemmazione, riservandosi la sola riproduzione sessuale. Viene così eliminata la possibilità di una aggregazione di siffatte forme autobiotiche. Se le forme di un grado superiore d'individualità sono, rispettivamente a quelle del grado inferiore, più progredite, di questa loro maggior perfezione non potendo noi altrimenti accorgerci, se non in base alla loro differenziazione fisiologica, cioè al primo criterio, esse tutte ci dovranno apparire più complicate, nella loro struttura interna, di tutte le forme del tipo rispetto al quale esse sono una aggregazione di unità. È questo veramente il caso?

Il grandioso gruppo delle persone composte (zoidi-ipergastreidi) comprende nel suo insieme quel complesso numerosissimo di forme animali che dai vermi segmentati, attraverso i cordati, giunge sino alle forme superiori di vertebrati. L'uomo vi è compreso. Dai vermi in poi, considerati sotto l'aspetto sistematico, il progresso per forme simbiotiche è cessato; fatta eccezione per gli echinodermi. Di conseguenza, ciò che ci fa giudicare animali superiori le classi degli amioti, per rispetto agli elminti ametamerici ed alle

forme protobiotiche del tipo, è l'alto loro grado di differenziazione fisiologica. Ma un'attività fisiologica, se implica la presenza di organi che l'esercitano, è pure causa determinante di neoformazioni: col pronunziarsi dell'ergonomia si fanno più spiccate la centralizzazione delle funzioni e la differenziazione degli organi. Attività fisiologica superiore significa grande complicazione della struttura istologica, della morfologia macro e microscopica. Ora, il più alto grado ne è indubbiamente posseduto dai primati: tra questi, dalla famiglia Hominidae, in cui differenziazione e centralizzazione giungono al sommo. Così l'uomo è il « re degli animali » da un simile punto di vista; l'incarnazione superiore, l'incarnazione ultima possibile, anzi, secondo Drummond, della perfezione organica. *Post hominem nihil praeter deus*. Come si accorda ora il risultato di questo modo di vedere, con quell'altra conclusione cui giunge l'analisi comparata delle individualità animali, e che riconosce, al disopra del grado di persona multipla, quello di corno e quindi, nella graduatoria del progresso, collocherebbe un riccio di mare al disopra di un uomo? (1).

Un risultato simile è indiscutibile. I due criteri che a tanto contrastanti conclusioni ci conducono, hanno, considerati in rapporto all'intelletto umano, precisamente lo stesso grado di attendibilità. È per convenzione

— o piuttosto per un altro più intimo movente, che vedremo più avanti — che abbiamo scelto il primo a preferenza del secondo, per non saper noi disfarci d'un tratto dalle idee tramandateci dagli inizi stessi della zoologia, le quali considerano i mammiferi animali superiori. Né la discordanza fra i risultati può attribuirsi ad una ipotetica completa estraneità dei due criteri: anzitutto, potendo ciascuno di essi, separatamente considerato, esser norma di progresso, come più indietro osservai, le illusioni ultime, cui ambedue conducono, se progresso non è una chimera della nostra mente, do-

(1) Occorre avvertire che l'uomo non è dagli anatomici ritenuto del resto il più perfetto degli animali anche sotto questo rispetto. Dice il Morselli: « la ergonomia del bue e del cavallo sono, ad esempio, ben superiori alla differenziazione anatomica umana ».

vrebbero concordare; d'altro canto, una simile eterogeneità, se vagliata al lume di una critica imparziale, svanisce. Già ho notato come morfologia e differenziazione organica non siano, in ultima analisi, che risultanti del fenomeno fisiologico. È implicita in questa osservazione l'asserzione della unità fondamentale dei due criteri.

Le due conclusioni, adunque, cui siamo giunti, ed a cui potremmo giungere in tanti e tanti altri casi, se volessimo soffermarci ad una rivista accurata delle forme animali, pur rivelandosi perfettamente giustificate se considerate singolarmente, se poste a confronto, si trovano in patente contraddizione. E la contraddizione si riporta, generalizzando, sul concetto di progresso, veduto da differenti punti di vista.

Non ci troviamo qui di fronte ad un'antinomia del pensiero; l'enigma sussiste ed è inesplicabile, in quanto domina nella mente umana l'altra idea, che tanto spesso fa velo ai suoi giudizi, di un progresso nel senso teleologico. Soppressa una simile idea, se astraendo quanto più ci è possibile dal nostro lo personale, esaminiamo il divenire delle forme organiche sotto il suo duplice aspetto, questa duplicità, che solamente sussiste davanti all'astrazione, generalizzativa, alla sintesi comprensiva, si risolve in una unitarietà, sotto l'aspetto causale: l'unica unitarietà che noi possiamo vedere nel-

l'universo e tanto più se considerato per rapporto all'individuo organico. Anche qui troppo spesso noi corriamo all'assalto dei grandi problemi armati di tutto il voluminoso bagaglio dei nostri pregiudizi e di formazioni che non sono se non opera della nostra mente. Essi ci impediscono di vedere, nel fenomeno, la realtà esistente, e nel mondo delle forme organiche, l'individuo; che è ciò che realmente e solamente esiste.

L'aver adottato come metro per la misura delle entità viventi la specie, è comodo, ma non è corrispondente alla realtà: in natura vi sono solamente individui. E, considerata per rispetto all'individuo, l'azione delle forze ambientali, la molla dell'evoluzione, componendosi nella sua unità di organismo, rende una pure la propria risultante. Una, poichè essa è, senza tendere.

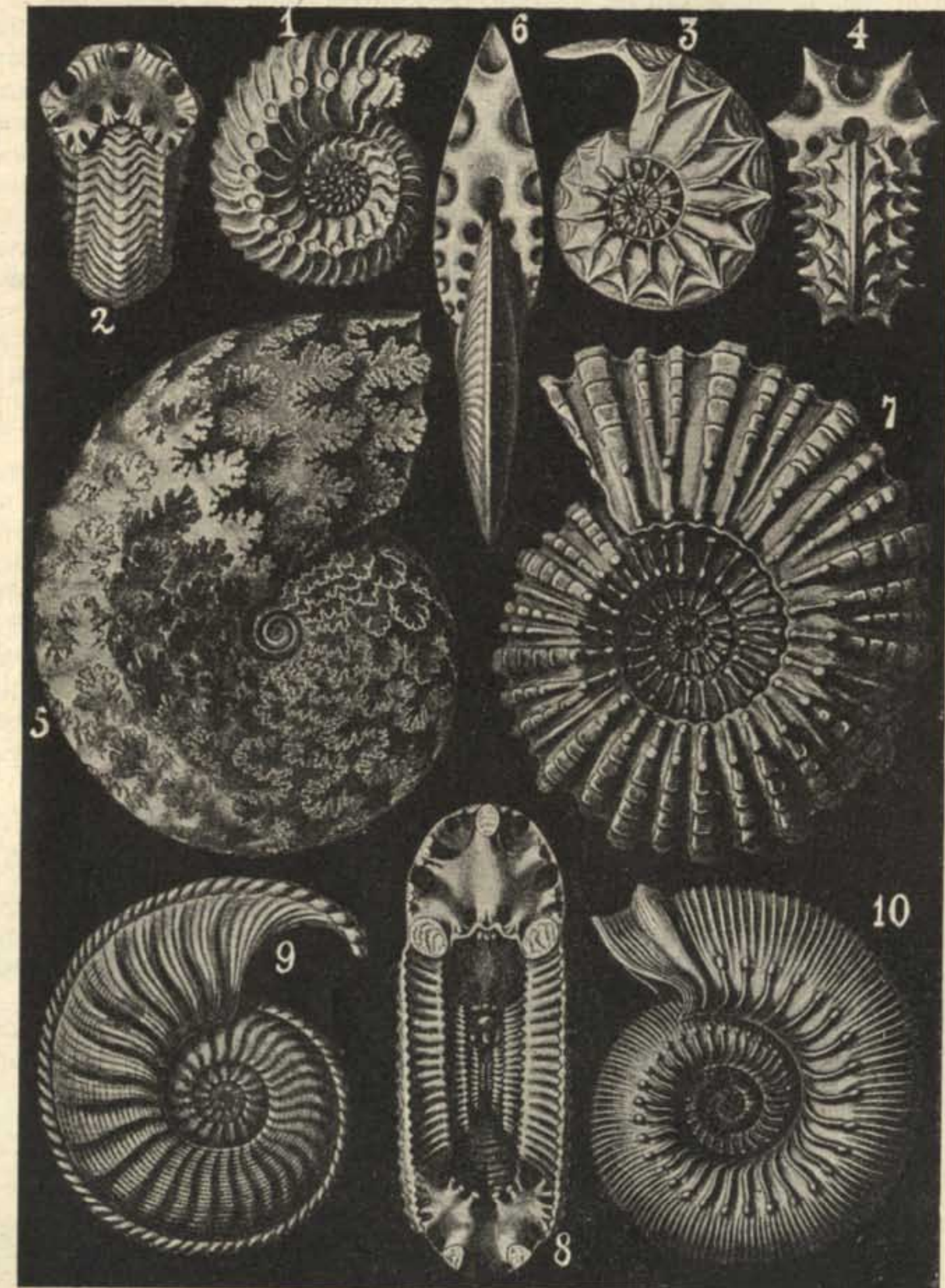


Fig. 10. — *Ammonitidi*: 1, *A. cordatus* (*Cardioceras* id.) da sinistra; 2, id. dal lato ventrale; 3, *A. Coupei*, da destra; 4, e dal lato ventrale; 5, *A. opulentus*, da sinistra; 6, id. dal ventre; 7, *A. mamillaris*; 8, *A. cavernosus*, sezione frontale attraverso le valve, parallelamente al lato ventrale; 9, *A. rotula*; 10, *A. Humpryi*.

Diceva Goethe, spirito che profondamente senti la natura:

« Natur, du ewig keimende, schaffst jeden zum Genuss des Lebens... » (\*)

« Vivere, vivere! — scrive il Mackenzie in una sua ispirata pagina. — Quali che siano i desideri palesi o reconditi, qualunque sia l'interesse o la passione che muova, il movente ultimo sgorga pur sempre dal profondo, originario impulso vitale, che senza sosta vuole affermarsi, oggi ancora, dopo i millenni trascorsi, come si riaffermerà nei millenni a venire. Cadono a vicenda i legionarii intorno ed altri accorrono a sostituirli; la grande Patria permane, lontana e presente, la Vita universale per la quale sorgiamo e decliniamo, trascurabili e necessari strumenti insieme ».

Lo « scopo » di vivere è una « necessità » per l'organismo. — Su questo, l'ambiente agisce in doppio modo: mediante il « sè » di un tempo trascorso che nell'individuo lascia una traccia immarcescibile, la quale si propaga di generazione in generazione (eredità dei caratteri acquisiti), e mediante il « sè » del momento presente che sull'organismo agisce come una forza continua. Ora, il risultato di una forza continua è la variazione. Dal primo di questi modi d'agire, dipende, nel nostro caso, la forma individualitaria; dal secondo, come tutti sanno, il grado di complicazione fisiologica (forma biotica del Cattaneo). Le due azioni, come provenienti da una causa comune, coesistono, si integrano, oscillando intorno a valori medi secondo è richiesto dalle condizioni d'ambiente. Non tendendo a scopo veruno, al di là di quello che sia l'equilibrio istantaneo con le forze esterne dell'ambiente, esse non si escludono mutuamente, come sembrerebbe, se ci collocassimo ad un punto di vista che ne considerasse la prosecuzione intenzionale al di là dell'individuo.

Così, la coesistenza di una forma individualitaria e di un grado di complicazione fisiologica è spiegabile solamente se si ammetta non esistere nelle forme organiche una tendenza al progresso.

Lo stesso problema ci si ripresenterà sotto altre vesti, in altri campi della nostra indagine. Prova significativa anche questa che la visione di un divenire teleologico nelle cose, e le concezioni illusorie che l'accompagnano e vanno tratto tratto risorgendo dietro alla contemplazione dei fatti dell'universo, sono opera, forse incosciente, dello spirito umano nel suo automorfismo.

È così che, a base delle idee caratteristiche di ognuna delle grandi costruzioni del pensiero speculativo nei secoli trascorsi, troviamo la raffigurazione del progresso, dalla palingenesi delle filosofie orientali e dal concetto vedico delle successive

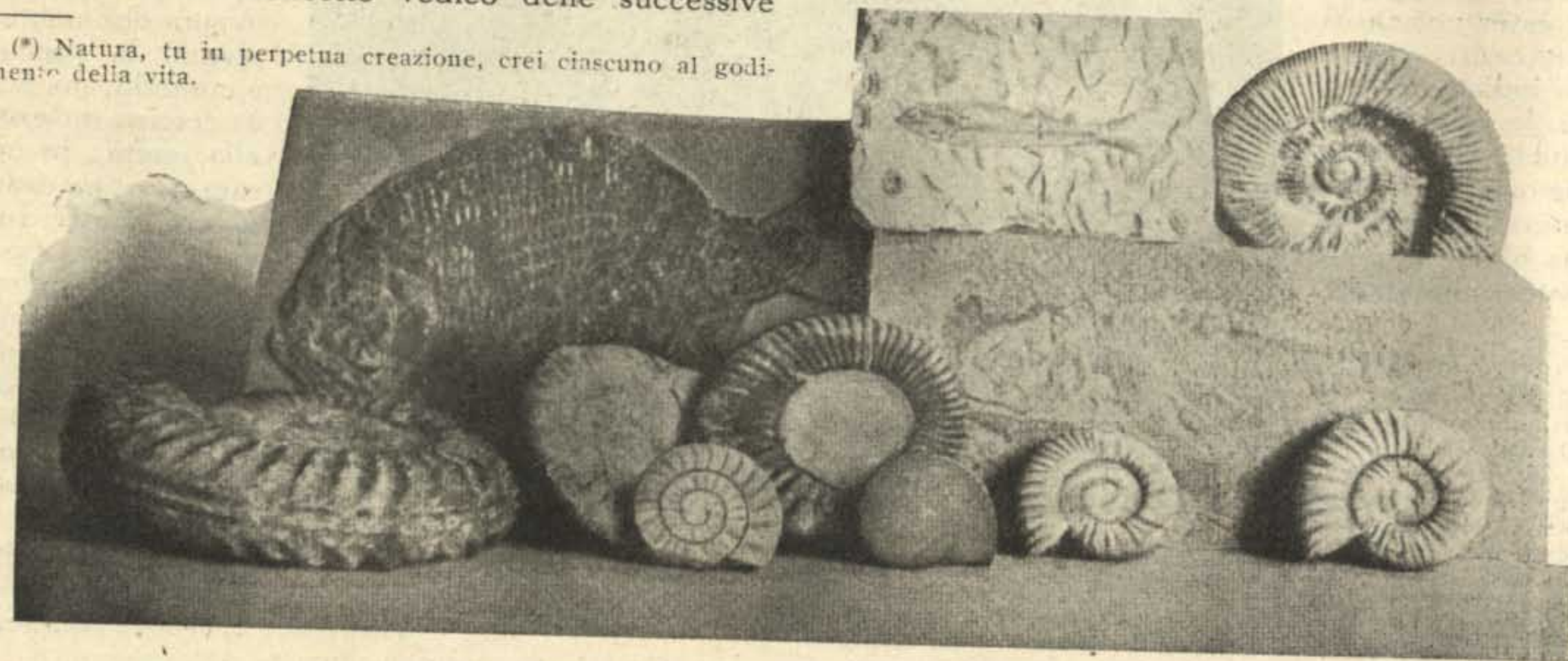
emanazioni dell'Essenza originale, alle odierne idee sull'evoluzione teleologica. Magnifico esempio del valore etico ed intellettuale dell'idea di progresso ci porge il cristianesimo; la primitiva concezione delle virtù necessarie al conseguimento della vita beata vien resa più concreta con lo stabilirsi dai dottori della chiesa delle virtù teologali e di quella gerarchia di gradi crescenti nella perfezione morale che dall'uomo sale a Dio. Ma il concetto cristiano, in questo campo, come in quello di tutta la dottrina, ha scopo e natura eminentemente pratici. Coloro che più risentirono l'influenza del cristianesimo e, pur negandolo come dottrina di fede e sistema di conoscenza, più vi si avvicinarono nello spirito, furono i neoplatonici; in Plotino, liberata dal carattere suo pratico e chiesastico, ritroviamo, nebulosamente metafisicizzata, una concezione del progresso che molto si accosta a quella cristiana, innalzata al grado di intuizione cosmica. Dal nulla al corporeo, all'anima, sino al Nous ed all'Essenza originale, è una sola scala ascendente di valori, che l'uomo deve percorrere, per avvicinarsi, il più che gli sia dato, all'entità primigenia, dalla quale ogni cosa emana. La teorizzazione speculativa e la didache etica sono nell'opera plotiniana immediatamente contigue; la prima è la ragion d'essere della seconda, questa, la conseguenza necessaria di una simile grandiosa idea di progresso.

Questo automorfismo della mente è andato gradualmente riconoscendosi, è vero, attraverso le ere di pensiero, ma è pur vero che in pari tempo esso è venuto riconoscendo esservi una estensione di se stesso, dei cui limiti, della cui essenza, del cui valore per rapporto alla cognizione esso non ha che una coscienza oscura: la coscienza che pervada sino nelle ultime latebre la conoscenza e che non ne lo si potrà mai separare.

Troveremo dunque ancora, nel procedere oltre, i risultati dell'opera sua più o meno palese, nei campi dell'evoluzione cosmica come in quelli dell'evoluzione del pensiero.

Perchè un animale più complesso è un animale più perfetto? — Un indotto di scienze morfologiche non esiterà ad indicare tra un platelminto e una scimia, quest'ultima come animale superiore, ma rimarrà in dubbio tra una conifera ed una filicina arborea, od una fanerogama angiosperma. La grande verità è questa: l'uomo giudica più perfetto ciò che più gli assomiglia; collocatosi al sommo della successione delle forme animali, prende se stesso a termine di paragone. Davanti ad

(\*) Natura, tu in perpetua creazione, crei ciascuno al godimento della vita.



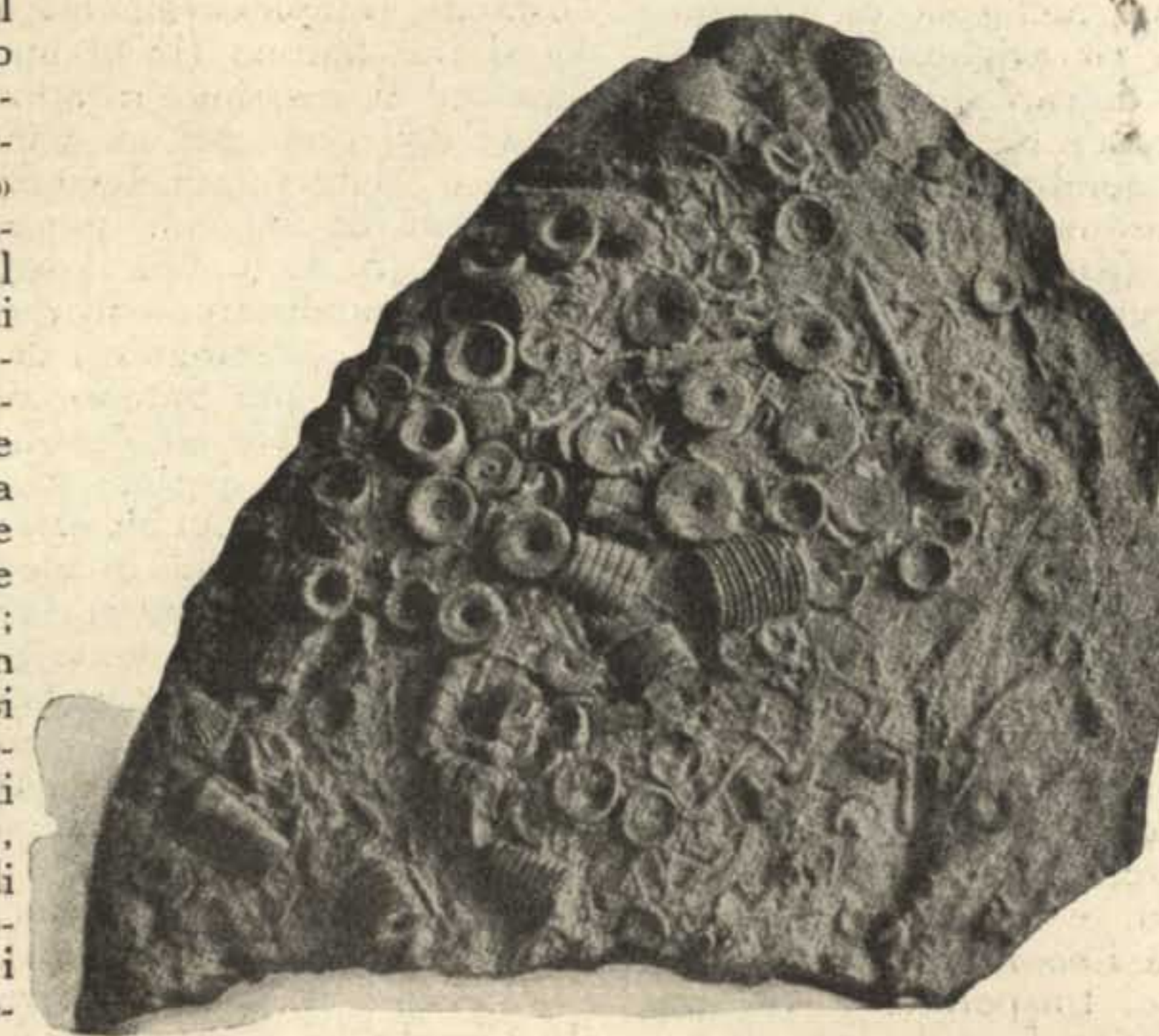
un mondo apparentemente tanto diverso da quello cui l'uomo appartiene, nel mondo in cui la clorofilla sostituisce l'emoglobina, l'incolto non sa trovare un termine di confronto, si smarrisce, rivelando chiaramente la natura del processo psicologico per il quale è portato a giudicare del migliore.

Stimato se l'animale perfetto, era naturale che nella mente dell'uomo i concetti di perfetto e di complesso (di « apparentemente » complesso, notiamolo bene) si associassero, e, di conseguenza, venisse giudicato semplice ciò che non era ritenuto perfetto. Il semplice, in realtà non esiste; il semplice è un parto dello spirito umano impossibilitato ad affermare il « complesso » nella sua totalità, poiché il tutto concorre al determinismo di ogni singola parte del divenire. Semplice e complesso sono categorie stabilite dalla scarsa acutezza delle nostre operazioni d'indagine e di discriminazione; nella realtà, essi non si differenziano, essi non esistono. Solo recentemente gli studi di Bütschli, Dellinger, Schaudinn, Pénard e di molti altri hanno mostrata l'erroneità di questo concetto in biologia, dove esso era ap-

plicato agli animali inferiori, giusta il processo psicogenetico cui ho accennato, dacchè per essi ci si sono venute rivelando minutissime e complicate strutture nei lobosi e nei flagellati, ch'erano stati considerati come i più semplici fra i protisti, e vengono messi in nuova luce i risultati di alcuni studi dell'Haeckel e del Verworn, riguardo all'intero regno dei protisti, sotto l'aspetto somatico e fisiologico e di moltissimi altri ricercatori sulla minuta complessità di struttura e di funzionamento degli organismi cosiddetti « inferiori ».

Poichè l'organizzazione più perfetta è quella che meglio assomiglia alla umana, in biologia ed in sociologia, all'ordinamento sociale nostro; in filosofia il più adeguato sistema è quello che più si rallaccia alle condizioni ed alle conclusioni del pensiero contemporaneo; in mitografia comparata le religioni più profonde di significato, di più alta portata, sono quelle che ci ricordano la religione prevalente, anche se essa non è più la nostra. — Altri motivi concorrono a determinare tali pronunziamenti; quello menzionato è il principale.

EDGARDO BALDI.



#### Cenno bibliografico.

Elenco di alcune opere che svolgono con maggiore ampiezza singoli punti, cui nel testo è appena accennato, specie sotto il rispetto descrittivo ed obbiettivo:

G. Cattaneo: « Le colonie lineari e la morfologia dei molluschi ». Dumolard. Milano, 1882. (Trattazione completa, classica.)

H. W. Conn: « Il metodo dell'evoluzione ». Bocca. Torino, P. B. S. M., 1907. (È una buona *mise au point*, fatta eccezione degli studi più recenti, dal De Vries in poi.)

O. Hertwig: « Allgemeine Biologie ». Jena. Fischer, 1909. (Grande trattato, classico.)

F. Raffaele: « L'individuo e la specie ». Palermo. Sandron, 1906. (Volumetto concettoso, interessante per l'originalità delle vedute esposte. Citato nel t.)

Wilson: « The Cell in development and inheritance ». Macmillan. Londra, 1902.

A. Gemelli: « L'enigma della vita ed i nuovi orizzonti della biologia ». Firenze. Libr. ed. Fior, 1914. (Buono come rapida e popolare esposizione di fatti e teorie, discutibilissimo dal lato ideologico.)

## ISTRUMENTI ASTRONOMICI

### V. — OSSERVATORÎ (\*)

L'Austria-Ungheria è pur essa abbastanza ricca in Osservatori. Di questi uno solo governativo: quello di O-Gyalla (Ungheria) fondato nel 1871 dal ricco dilettante von Konkoly e da esso regalato allo Stato nel 1899. Possiede rifrattore equatoriale di 256, 162 e 121 mm. ed altri strumenti. Otto sono gli osservatori universitari: a Budapest, quello geodetico del Politecnico, fondato nel 1856; a Cracovia, fondato dal 1787 al 1790 e ricostruito nel 1858; di Gratz, fondato nel 1875; Politecnico e geodetico, a Lemberg (Galizia), fondato nel 1880; a Praga, presso l'Università tedesca, fondato nel 1751 dai Gesuiti; a Smichow presso Praga, dell'Università Ceca, fondato nel 1891; quello astronomico e geodetico delle scuole tecniche superiori di Vienna, fondato nel 1868, e, pure a Vienna, quello dell'Università fondato nel 1735 in casa propria dal matematico di Corte, ingegnere ed astronomo italiano, del Friuli, G. G. di Marinoni (1676-1755). Tra-

sferito nel 1765 all'Università Maria Teresa, nel 1819 l'osservatorio venne trasformato dal celebre astronomo boemo J. J. von Littrow (1781-1840). Il figlio del Littrow, Carlo, fece i piani del nuovo Osservatorio, nel 1877 remossi fuori della capitale sulla collina detta Türkenschanze, a 240 m. d'altitudine e a 3 km. dalla città. Ha 3 rifrattori equatoriali, dei quali uno Grubb di 680 mm. per 10 (il più grande che l'Impero possedeva), un secondo, Clark, di 300 mm., ed il terzo Coudé Henry-Gautier di 378 mm., dono del barone astronomo A. di Rotschild; più un quarto fotografico Repsold di 324 mm. Inoltre strumenti meridiani e così via.

Vienna ha diversi osservatori privati: quello dell'ing. Satori; poi — per ora — due per la marina a Pola e a Trieste, con rifrattore equatoriale di 256 mm.. Tre ne ha per la pubblica istruzione: ad Agram, eretto nel 1904 dalla Società di scienze naturali di Croazia; a Kalocsa (Ungheria), fondato dai Gesuiti nel 1879; a Kremmünster (Austria), dei Benedettini, costruito nel 1760; oltre

(\*) Continuazione vedi N. 5.

una decina di privati fra i quali citerò i seguenti. L'osservatorio di Hereny, eretto da von Gothard nel 1831, con telescopio Browning di 270 mm., spettroscopi, obiettivi fotografici, ecc.; ad Insbruck dal von Oppolzer, con R. equatoriale di 108 mm., telescopio di 400 mm. ed altri strumenti, ora chiuso; quello del barone Podmanicky a Kis-Kartal (Ungheria); quello di Ondrejov (Boemia); quello di Ottakring (Vienna), con refrattori equatoriali di 270, 160 mm., ecc., ove si lavora alla carta del cielo e quello di... Lussimpiccolo (Istria).

Nel 1893, una ricca vedova, la signora Fanny Manora-Gopcevic, fondava nell'isola di Lussimpiccolo, in una posizione «meravigliosa» un «Manora Sternwarte» munito di vari strumenti: principaie, un rifratore equatoriale e Reinfelder e Hertel di 178 mm. per m. 2,68, sembra fosse perfetto... Le osservazioni cominciarono nel maggio 1894 col signor Leo Brunner (pseudonimo che pare nascondesse il nome di una grande personalità) come direttore e la signora Manora quale assistente. Presto l'osservatorio, per mezzo anche di una pubblicazione («Astronomische Rundschau», abb. 14 corone), comunicò meraviglie, specialmente su Marte. Visioni magnifiche, scoperte di nuovi canali, con disegni, altri straordinari lavori, ecc. La cosa durò per 10 anni. In quel periodo di tempo, nessun osservatorio otteneva su Marte simili risultati meravigliosi. Ma nel 1908 tutto cessò, e si ebbe notizia che l'osservatorio — compreso il magnifico rifratore che sdoppiava 0" 54 e mostrava il compagno di Sirio, gli abitanti, *parдон...* i satelliti di Marte, Urano, Saturno, ecc., — sarebbe stato venduto; e pochissimo tempo dopo, a tra notizia firmata Leo Brenner: osservatorio venduto, riacquistato, trasportato a 100 m. e tutti gli astronomi invitati a farvi le loro osservazioni...! Senonchè, dopo il 1910, trovai il nome del signor L. Brenner quale osservatore ad Arequipa (Perù) succursale d'Harvard (S. U.).

Sopra i 15 osservatori governativi della Russia ben 9 sono universitari: He'singfors (Finlandia) eretto nel 1829 e ricco di strumenti; Jouriew (nel 1839 la città di Dorpat riprese il suo antico nome di Jouriew), cominciato nel 1809 e terminato nel 1816, possiede ancora ora il rifratore equatoriale di 240 mm., un po' antiquato, del Fraunhofer e diversi strumenti; Kasan: 2 osservatori, quello costruito dal 1833 al 1840 che serve specialmente a l'istruzione, con diversi strumenti, ed uno regalato dal dottor Engelhardt, membro onorario dell'Università, inaugurato nel 1901 in aperta campagna, a 20 verste dalla città, con strumenti di 306 mm. Grubb, 135 mm. Repsold, 162 mm. Merz, strumento meridiano 68 mm. Bamberg, ecc.; Kharkov, fondato nel 1808, con diversi strumenti; Kiev, costruito dal 1841 al 1845 con rifratore fotografico Merz, Steinheil e Repsold di 245 e 190 mm.; Mosca, stabilito nel 1833; Varsavia, nel 1820. Tre sono gli osservatori governativi: il primo, sul quale particolarmente mi intrattengo, è quello «Centrale Astronomico Nicola» a Pulkowa.

Il celebre astronomo Federico di Struve (1793-1864) fece i suoi studi all'università di Dorpat, diventando, nel 1817, direttore dell'osservatorio; ma il suo desiderio di dotare la Russia di una moderna e grandiosa specola, col maggior rifratore mondiale, lo indusse a studiare la questione e ad interessarne in special modo l'imperatore Nicola I, il quale, malgrado le altrui smentite,

amava la scienza (1). Direttore del nuovo istituto fu nominato lo Struve, il quale accettò a patto che l'osservatorio fosse munito del più grande rifratore equatoriale d'allora. Richiesto dall'imperatore della località scelta, la indicò sulla carta; Nicola, a sua volta, tracciò su di essa, a matita, un circolo un po' informe che dagli ingegneri, poi incaricati delle costruzioni, dipendenze e relative chiusure, fu rispettato scrupolosamente (2) nelle costruzioni. La località era sulla collina di Pulkovo (74 m. d'altitudine), a circa 20 verste dalla capitale. I lavori durarono dal 1835 al 1840, costando complessivamente circa 2 milioni di lire. Vi si installarono (1838) un gran cerchio di 148 mm. ed il massimo rifratore equatoriale dell'epoca: 380 mm. per m. 6,80, ambedue opera di Merz e Mahler (nel 1840 Parigi ebbe un simile strumento di 380 mm. per m. 8 del Lerebours e Harvard [S. U.]). Ora l'osservatorio possiede in più due grandi strumenti meridiani di 148 mm. e 3 equatoriali; 2 fotografici di 330 e 170 mm. Clark e Merz ed il più potente rifratore della Russia, dovuto, nel 1836, ad A. Clark di Boston (S. U.). Misura 760 mm. per m. 13. L'istituto impiega 20 persone, ha due pubblicazioni e una succursale a Odessa (osservazioni di stelle fondamentali) con 3 strumenti meridiani di 148, 108 e 108 mm. A Odessa vi è pure un nono osservatorio universitario con equatoriale fotografico di 165 e 152 mm. Il secondo osservatorio governativo della Russia fu stabilito nel 1878 a Taschkent (Turchestan) e il terzo a Tiflis. Vi sono infine un osservatorio internazionale di latitudine a Tshardjui (Asia) e 2 osservatori della marina: a Cronstadt (del 1820 circa), ed a Nicolaieff (1821).

Parecchie le specole private e due le società. Il «Circolo dei dilettanti di fisica e di astronomia» a Nijni-Novgorod (fondato nel 1889: quotizzazione 3 rubli; con piccolo osservatorio, pubblicazione annuale di un almanacco astronomico) e la «Société astronomique Russe» fondata a Pietrogrado nel 1890 (quotizzazione 5 rubli; pubblica un Bollettino, annuaie). Vi è inoltre una società fondata da poco a Mosca.

Il bilancio delle specole spagnole è il seguente. Barcellona: Osservatorio Fabra della R. Accademia di scienze ed arti, dovuto, nel 1902, ad un cospicuo legato di Camillo Fabra, marchese d'Alcala; ne è direttore il noto dilettante J. Comas Sola, astronomo di grande capacità. L'osservatorio possiede un bel rifratore equatoriale doppio di 330 mm. per m. 6,50 di eccellente qualità — suo potere teorico è di 0" 36, eppure il Comas è riuscito a sdoppiare stelle distanti 0" 29 a 0" 23 — bello ed elegante strumento che non voglio tralasciare di mettere sotto gli occhi al lettore (fig. 3), dovuto all'esimio costruttore parigino, al quale tanto deve la scienza: Mailhat, costruttore pure

(1) Il seguente aneddoto lo prova. In Russia si dava molta importanza alla telegrafia. Alessandro I se n'era molto occupato, ma non si era giunti a nulla di concreto. L'abate Hauy, che tanto fece per ciechi, ed un certo Volque, avevan fatto vari tentativi al riguardo quando un impiegato dei fratelli Chappe (creatori del telegrafo aereo), P. G. Chatau, propose a Nicola un nuovo sistema che venne subito accettato ed eseguito. Il giorno dell'inaugurazione della linea principale, Pietroburgo-Varsavia (148 stazioni), Chatau vide giungere l'imperatore con un dispaccio da spedire. Il direttore (Chatau), si accingeva a farlo, quando Nicola, scartandolo bruscamente, si avvicinò all'apparecchio e spedì il dispaccio riuscendovi pienamente. Segretamente aveva studiato per conto suo il funzionamento dell'apparecchio!

(2) Ho questo particolare dallo Schiaparelli, che, come si sa, fu allievo dello Struve.

del circolo di 202 millimetri dell'osservatorio.

Madrid: osservatorio astronomico e meteorologico, fondato nel 1792. Possiede un rifratore equatoriale di 203 mm. ed un circolo di 140 millimetri, il tutto Troughton e Simms.

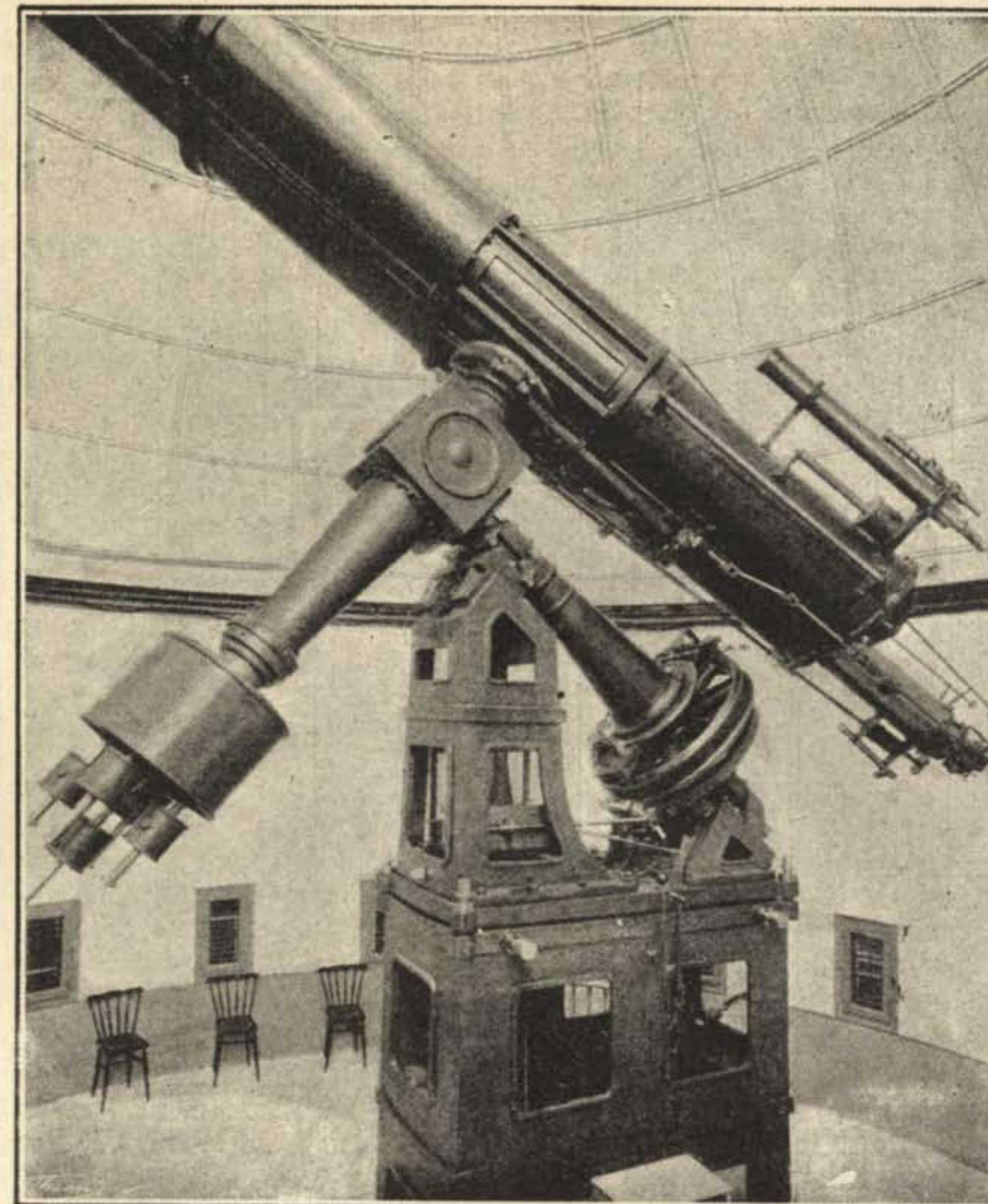
San Ferdinando (Cadice): Istituto e osservatorio della marina, che data dal 1793. Ora è ricco d'istrumenti: Circolo di 203 millimetri Troughton e Simms; 5 rifrattori equatoriali (uno 280 millimetri Brunner, uno 152 mm. Cooke e due idem Grubb; uno Secretan e uno doppio fotografico 330 e 200 millimetri; siderostato Gautier di 400 mm.; coelostati di 300 e 200 millimetri; accessori e così via.

Due osservatori dei Gesuiti, il primo a Cartuja (Granata), dovuto (1902) alla generosità di una signora inglese, Osborne, e ricco pure di strumenti: rifratore equatoriale Mailhat di 324 mm. ecc., il secondo a Roquetas (Tortosa), fondato nel 1904, ben fornito anch'esso di strumenti. Poi l'osservatorio a San Felin de Guixol (Catalogna), del dilettante Pasetot y Jubert con equatoriale doppio fotografico Mailhat di 220 mm. ora trasferito a Barcellona. Poi, specole private a Madrid, Barcellona ed altre città.

Il Portogallo non possiede gran numero di specole; cinque in totale. A Coimbra, l'osservatorio governativo, eretto dal 1792 al 1799, con circolo Repsold di 170 mm., telescopio Secretan di 400 mm. e strumenti minori. A Lisbona, l'osservatorio governativo di Tapada, fondato nel 1861 con rifratore equatoriale Merz-Repsold di 378 mm., ecc. Poi gli osservatori della Marina, della Scuola Politecnica e della Stazione Geodetica. Inoltre due o tre privati.

A Porto, il prof. dott. F. Gomes Teixeira, professore all'Accademia politecnica, pubblica un «Jornal de ciencias mathemáticas y astronomica» in 6 fascicoli per volume.

L'eroico Belgio ha il suo bello e ricco Osservatorio Reale a Uccle, vicino a Bruxelles. È diviso in due servizi: meteorologico e astronomico, con personale di 14 impiegati. Fu edificato dal 1829 al 1834. Oggi possiede due strumenti meridiani, Repsold e Gambey di 162 mm., 4 rifrattori equatoriali Cooke e Troughton e Simms di 380, 150, 150



Equatoriale fotografico (2 ob. 380 mm.) dell'Osservatorio Fabra di Barcellona.

e 95 mm., 2 fotografici Grubb e Gautier di 229 e 324 mm., e numerosi accessori. A Liegi vi è l'osservatorio dell'Università a Cointe con circolo di 178 millimetri e rifratore equatoriale di 254 mm.; ambedue Cooke. A Lovanio quello privato del defunto celebre dilettante dott. Terby, con ottimo rifratore equatoriale Grubb di 203 mm. Ad Anversa quello del dilettante Di Roy con telescopio di 220 mm. Ed altri osservatori privati nel Regno.

A Bruxelles vi è la «Société belge d'Astronomie» fondata nel 1895: quotizzazione 10 franchi. Pubblica un «Bulletin» e un «Annuaire».

Ad Anversa la «Société d'Astronomie d'Anvers», fondata nel 1905: quotizzazione 5 frs. Possiede un piccolo osservatorio con rifratore equatoriale di 108 mm., telescopio di 150 mm., cannocchiale meridiano di 47 mm., ecc. A Bruxelles vi è la rivista popolare d'astronomia meteorologica e fisica del globo: «Ciel et Terre». I suoi redattori sono gli astronomi di Uccle.

Tra le specole possedute dall'Olanda vanno notate quella dell'Università di Groningue, stabilita nel 1896; di Leida, che data dal 1861, con vari strumenti; di Utrecht a Sonnenborgh, fondata nel 1853. Due, poi, dei Gesuiti: a Oudenbosch (Roosendaal), che data dal 1890 e a Walkenburg (Limburgo) stabilita nel 1896 con rifratore equatoriale Saegmuller di 203 mm. e diversi strumenti.

Continuando verso il nord, in Danimarca, a Copenhagen, un interessante osservatorio: quello dell'Università, che è fra i più antichi, essendo stato fondato dal 1637 al 1646 dal celebre Longomontanus (1); osservatorio più volte rimesso, poi completamente rimodernato nel 1857 dal celebre d'Arrest (2). Ora possiede numerosi strumenti: cannocchiale meridiano di 160 mm., rifratore equatoriale Merz di 360 e così via. Pure a Copenhagen esiste l'osservatorio Nielsen, stabilito nel 1898, attualmente sotto la direzione dell'astronomo Lau conosciuto per i suoi lavori sui pianeti. L'osservatorio possiede strumenti di 246, 108 mm., ecc.

La Svezia ha due osservatori universitari: Lund,

(1) Cristiano Lumborg (1562-1617) allievo di Tycho-Brahe, figlio di contadini, autore di opere scientifiche e di un sistema astronomico.

(2) Enrico Luigi (1822-1875).





od officina meccanica. Sarebbe meglio ricompensato, avrebbe migliori prospettive e farebbe una carriera non del tutto estranea ai suoi studi ed alle sue inclinazioni.

A. MAJORANA.

1595. — Si rivolga alla Ditta Monti-Martini, Milano, via Oriani, 7: le potrà fornire il tubo che desidera.

1596. — Evidentemente ella è un fabbricante di proietti. Si rivolga per dettagliate spiegazioni e consigli a seconda dell'acciaio rapido che usa e dei proietti che lavora al Comitato di Mobilitazione Industriale di Milano che le sarà largo di aiuto e consigli.

1597. — La figura di equilibrio di un filo inestensibile e di peso uniforme, sospeso comunque fra due punti nel campo dell'attrazione terrestre, è una curva trascendente ben nota, detta catenaria. Essa è una curva piana, e giace sempre nel piano verticale che contiene i due punti di sospensione.

Per la catenaria può trovare tutto quanto richiede ed altro, per esempio, nel « Manuale dell'Ingegnere » del Colombo o nei Manuali di elettricità del Piazzoli, del Marro, ecc.

Nel caso invece al quale ella accenna si avrebbe un carrello spostandosi su di un cavo di sostegno. Le cose quindi cambiano sostanzialmente. In tale caso infatti non è opportuno fissare rigidamente le due estremità del cavo ma è invece preferibile fissarne una e far portare dall'altra un proporzionato contrappeso.

La figura di equilibrio del cavo non è più una semplice catenaria, ed inoltre essa, insieme con le tensioni nel cavo stesso, varia con lo spostarsi del carrello.

Non consiglio quindi a lei profano di impelagarsi nel calcolo di una teleferica. Ci fornisca piuttosto i dati necessari e, a mezzo di questa cortese Rivista, potrà avere la soluzione del problema che le interessa.

Ing. A. BELMONTE.

1598. — V. risposta n. 1596.

APPENDICE ALLE RISPOSTE.

1546. — I dati ch'ella mette a disposizione di chi voglia risolvere il problema in merito alla pompa centrifuga, sono, se ben compresi, la quantità d'acqua ch'io indicherò con la lettera Q (portata) e l'altezza alla quale vorrebbe portare quest'acqua (prevalenza), ch'io indicherò con la lettera H. Nulla essendo detto in merito alle condizioni cui debbesi effettuare l'impianto della pompa in parola, riterrò siano questi normali con prevalenza ordinaria (non superiore ai m. 20, che occorre un sistema speciale d'impianto) e con altezza di aspirazione (variabile da zero ad un massimo di metri sei) uguale a zero.

Ciò premesso sarà bene trovare dapprima la velocità dell'acqua nei tubi con la formula

V = 1/6 \* sqrt(2gH) (1)

ove g = accelerazione di gravità = m. 9,81.

Di poi, dalla formula della portata:

Q = pi \* d^2 / 4 \* V

ricavare il diametro d dei tubi medesimi. Avremo quindi:

d = sqrt(Q \* 4 / pi \* V) (2)

Detto diametro si può ricavare anche dalla equivalente formula:

d = 1,13 \* sqrt(Q / (0,74 \* V))

Il diametro d della periferia interna delle palette della pompa dovrà essere:

d1 = 1,20 \* d

ed il diametro d2 della periferia esterna delle palette stesse dovrà ricavarli dalla:

d2 = 1,50 \* d1 + 3,00 \* d1

salvo il caso, ben si comprende, ove sia precedentemente fissato il numero dei giri (come nelle pompe mosse direttamente) nel qual esempio si potrà dare a d2 un valore più grande e sino a raggiungere 5 d1.

La velocità V2, alla periferia esterna delle palette si determina mediante la formula:

V2 = k \* sqrt(2gH) (3)

dove k=1,25 pel tipo di pompe con palette convesse verso l'uscita del tubo premente e k=0,90 pel tipo di pompe con palette concave. Ciò esposto si potrà avere il numero dei giri per 1' con la formula:

n = 60 \* V2 / pi \* d2 (4)

Supposto infine la pompa di coefficiente di rendimento uguale a 0,60, il numero dei cavalli occorrenti alla puleggia sarà di:

HP = 1000 / (75 \* 0,60) \* (pi \* d2 / 4) \* V \* H ovverosia: HP = 22 \* Q \* H (5)

Per meglio chiarire le idee farò un esempio pratico. Supponiamo di avere la portata Q=mc. 0,020 pari a litri 20 al 1', ed una prevalenza H=m. 9,00.

Dalla formula (1) otterremo:

V = 1/6 \* sqrt(2 \* 9,81 \* 9) = m. 2,25.

Dalla formula (2) otterremo il diametro dei tubi:

d = sqrt(0,02 \* 4 / (3,14 \* 2,25)) = m. 0,105.

Il diametro d1 = 1,20 \* 0,105 = m. 0,126.

Il diametro d2 = 2,50 \* 0,126 = m. 0,310.

Per la velocità V2 si ha dalla (3)

V2 = 1,25 \* sqrt(2 \* 9,81 \* 9) = m. 16,90

supposto le palette convesse.

Il numero dei giri al 1' lo avremo dalla formula (4):

n = 60 \* 16,90 / (3,14 \* 0,31) = 1042.

La forza in cavalli occorrente alla puleggia verrà determinata dalla formula (5):

HP = 22 \* 0,02 \* 9 = 4 in cifra tonda.

Riporto qui di seguito uno specchietto molto pratico ove figurano le dimensioni, forza e portata delle pompe centrifughe usate comunemente.

Table with columns: Portata media al minuto, Forza cavalli per ogni metro di innalzamento, Puleggia (dia-metro, larghezza), Diametro dei tubi, and Revoluzioni al minuto per innalzamento di metri (2.5, 5, 7.5, 10, 12, 15).

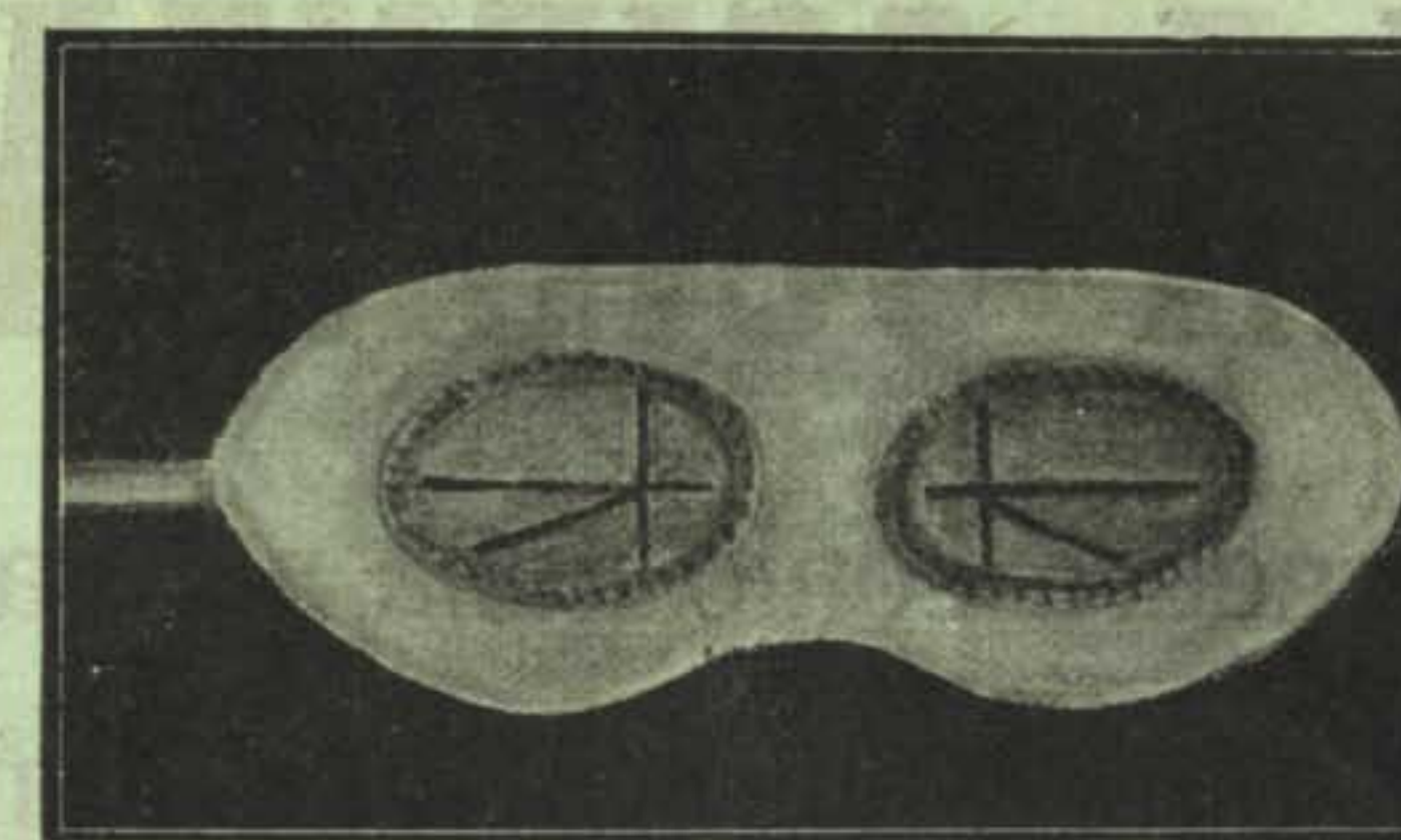
CONTRO LA LUCE SOVERCHIA

Dopo che lo sviluppo tecnico e industriale della meccanica ha condotto alla costruzione di enormi officine modello — quelle francesi del Creusot, i cantieri inglesi della Clyde, la Steel Works di Chicago — gli igienisti hanno potuto iniziare una campagna inversa ad altra d'un tempo. Cioè contro la troppa luce; che offende gli occhi, e che, con le lampade ad arco, ingenera due nuovi difetti: primo, per l'intensità stessa del loro splendore trovandosi esse considerevolmente distanziate, le lampade ad arco danno disuguaglianze di luminosità, alternando i tratti d'ombra con quelli illuminati; secondo, sono ricche di raggi violetti ed ultra-violetti, che, a lungo andare, agiscono perniciosamente sugli occhi e sull'intero organismo. Ove poi le pareti dell'ambiente siano d'acciaio e di vetro, come spesso avviene, o gli oggetti metallici, levigati e lucenti, abbondino, come sempre, nell'officina, gli effetti cattivi si moltiplicano ed i falsi riflessi producono chiazze d'ombra e di luce che costringono gli occhi ad una continua e dannosissima variazione di luminosità. Anche l'influenza dei raggi violetti aumenta, a quanto sembra, con la presenza di oggetti metallici, che spesso scompongono in parte la stessa luce bianca, perchè non la riflettono mai completa. D'altro canto, le lampadine usuali ad incandescenza danno un senso di fatica visiva dovuto alla loro luce troppo gialla; onde l'illuminazione migliore sarebbe quella mista — lampade ad arco, che mandino la loro luce in alto, al soffitto liscio e bianco (bianco-latte piuttosto che azzurrognolo) che la rifletta in basso, come luce diffusa; e lampadine, di almeno 20 candele, a filamento metallico, abbastanza numerose da illuminare ovunque in modo uniforme.

OCCHIALI DI FERRO PER TIRATORI SCELTI



Lato interno.



Lato esterno.

Occhiali a coppe di ferro fessurate di cui sono muniti i tiratori delle primissime linee negli eserciti austro-tedeschi. L'apparecchio — semplice, infrangibile, non scomodo — protegge dal sole, dalle schegge, dal sudore e dai gas asfissianti. Più, concentra ed acutizza la visione. (Vedi articolo La protezione della testa per mezzo del casco nel n. 5 corrente anno di Scienza per Tutti.)

LA FERROVIA DI BAGDAD

La presa di Bagdad da parte degli Inglesi ha riadunato l'interesse dei competenti attorno ad un'impresa grandiosa, che, se ieri costituì uno dei motivi della guerra perchè ideata come mezzo e via d'aggressione, domani potrà rappresentare una gloria della civiltà industriale: la ferrovia di Bagdad. Destinata a mettere in comunicazione il Mar Egeo col Golfo Persico, quindi il Mediterraneo orientale con l'Oceano Indiano, essa è, assieme alla Transiranica ed alla Trauscaucasica, già in parte costruita dalla Russia, parte di quella rete di ferro che dovrà riunire attraverso l'Asia Minore i quattro mari che la contornano: i due già menzionati, il Mar Caspio e il Mar Nero.

La ferrovia ha due punti di partenza: Costantinopoli e Smirne, che si riuniscono ad Alessandretta, magnifico porto naturale situato là ove la costa dell'Asia Minore cambia direzione, da ovest verso est, a nord verso sud.

Veramente, il punto vero e proprio della ferrovia mesopotamica congiungente i due mari è Alessandretta, perchè il resto è più di pertinenza del sistema ferroviario interno, sebbene quest'ultimo sia indispensabile per la congiunzione di Bagdad con Costantinopoli e Berlino.

Eppure, è appunto questo tratto interno il più avanzato nella costruzione, e ormai quasi completo, dopo lo scavo della galleria principale di Bilemelik. Le difficoltà di costruzione furono grandi, causa la configurazione montuosa del luogo: del resto gli ingegneri tedeschi, preoccupandosi anche dell'economia, fecero tutto il possibile per risparmiare i tunnels, seguendo il serpeggiare anche dei minimi torrentelli e delle gole. Altro tratto ormai terminato è quello che da Alessandretta scende ad Aleppo, verso sud, a costo di risalire poi a nord con un angolo acuto: la deviazione di percorso fu adottata per effettuare l'allacciamento con la ferrovia della Siria, che, parallela alla costa, ma distanziata abbastanza per essere invulnerabile dal mare, raggiunge la frontiera egiziana. Anche dopo Aleppo, per altro, la ferrovia non segue

il percorso più breve e geograficamente razionale, che sarebbe quello dell'Eufrate, fino a Bassora. E ciò non tanto perchè Bagdad si trovi sul Tigri quanto perchè l'Eufrate bordeggia quasi, con la sua riva occidentale, il deserto di Siria, laddove il Tigri è come la linea longitudinale mediana della fertile Mesopotamia. La linea perciò, dopo esser risalita da Aleppo, segue per oltre un terzo del percorso Alessandretta-Bassora la direzione da ovest a est, ai piedi degli ultimi contrafforti lanciati dal massiccio montuoso settentrionale; raggiunge Mossul, ove ormai si affacciano i russi provenienti dalla Persia, e donde la ferrovia potrebbe continuare, o verso est, fino alla Persia medesima, o verso nord-est fino al Mar Caspio, o verso Nord fino ad Erzerum e Trebisonda sul Mar Nero.

Notevole è però che, da Aleppo a Mossul, e da Mossul a Bagdad fino al Golfo Persico, la ferrovia progettata corre tutta in pianura, per cui la sua costruzione dev'essere abbastanza facile. Di questo percorso sono pronti però soltanto 132 km. circa da Bagdad verso il nord, di cui si servono ora i Turchi, ritirandosi, e altri 257 fra le montagne dell'Amannus e l'Eufrate. A nord di Alessandretta, invece, nel tratto che abbiamo detto appartenere solo impropriamente alla ferrovia di Bagdad, sono in esercizio, già fin dall'inizio del 1915, 282 km. nella regione del Tauro, la più difficile ad attraversare, e 177 nella pianura di Adana, che tra poco saranno raccordati in una linea unica. In tutto sono dunque 848 km. di ferrovia in funzione; circa il 40 per cento del percorso totale da Konia (giunzione delle linee per Smirne e per Costantinopoli) a Bassora e Koweis sul Golfo Persico, di km. 2128. La Compagnia tedesca ha però riscattato la diramazione Adana-Mersina, lunga 66 km., e sta — o, meglio, stava — preparando i piani per altre diramazioni della linea principale, di percorsi variabili tra 42 e 201 km. con un totale di 887 km. circa. Il che, aggiunto ai 2128 principali, porterebbero a 3015 km. il sistema ferroviario che prende nome dalla città di Bagdad. Ed è certo che, almeno nei primi decenni dell'esercizio, attendendo che per la fertilità della Mesopotamia finisca l'incuria secolare in cui fu lasciata, i proventi dell'esercizio saranno dovuti in gran parte alle linee secondarie, riallaccianti dei ricchi bacini minerari alla linea principale.

PRIMARIA FABBRICA ITALIANA DEL SALDATORE a benzina brevettato "ITALIA" G. STROLA .. Via Vanchiglia, N. 22 .. TORINO. Modello con pompa Funzionamento garantito Adottato dalle Autorità Militari e da tutti i principali Stabilimenti Industriali. CONCESSIONARIO ESCLUSIVO: D. CO FILOGAMO TORINO .. Via dei Mille, N. 24 ROMA .. Via Aureliana, N. 46 MILANO .. Via Gesù, N. 10

# LA SCIENZA PER TUTTI

renderà conto nella nuova rubrica "RECENSIONI" di ogni pubblicazione d'indole scientifica che verrà inviata alla redazione - Milano, Via Pasquirolo, 14, Casa Editrice Sonzogno - in doppio esemplare ::

## Biblioteca Classica Economica

Raccolta ricchissima, varia, scelta, dei classici antichi e moderni, nostrani e stranieri. Ogni volume di 300 a 400 pagine ed oltre, legato in solida brochure, Lire **UNA**, elegantemente in tela e oro L. **1.50**. — Abbonamento alla serie completa dei 128 volumi della «Biblioteca Classica Economica» divisa in quattro periodi di 32 volumi all'anno, franca di porto con dono gratuito di una elegantissima libreria moderna, in legno duro tinta mogano, atta a più di 150 volumi. LEGATURA «BROCHURE» FORTE: Nel Regno e Colonie, annue L. **32**. — :: Estero. Fr. **35**. — IN TELA E ORO. . . . . » » » L. **48**. — :: Estero. Fr. **53**. —

## BIBLIOTECA DEGLI STUDIOSI

Questa importante pubblicazione, fatta a scopo di propaganda e non di lucro, colma una vera lacuna nella biblioteca scientifica, rendendo la materia trattata **accessibile a tutti**, anche ai profani. In questi volumetti, riccamente illustrati, è esclusa quasi completamente la teoria, non essendovene che quel tanto che è indispensabile a render comprensibili i fenomeni e spiegare le esperienze proposte.

La **Biblioteca degli Studiosi**, oltre che render possibile anche a chi non ha nessuna nozione della materia trattata di dedicarsi alle esperienze dilettevoli ed istruttive descritte, mette il lettore profano in grado di leggere con profitto e comprendere i trattati che di poi gli capitassero sottomano.

### ELENCO DEI VOLUMI SINORA PUBBLICATI:

1. - "Come si divenga buon dilettante fotografo".  
Contiene, condensato in forma chiara e semplice nelle sue pagine, quanto potrebbe essere sviluppato in un'opera voluminosa. Basta al profano per riuscire senza maestro e con poche prove. Ricco di formule provate per la preparazione dei bagni, evitando ai dilettanti tentativi lunghi e dispendiosi.
- 2 e 3. - "Come si divenga dilettante di scienze" (2 vol.).  
Trattatello di fisica sperimentale che mette alla portata di tutti le più dilettevoli esperienze di elettricità statica e dinamica e le applicazioni domestiche di esse. Il tutto in forma semplice e chiara, agevolmente comprensibile anche a chi è affatto digiuno della materia.
4. - "Esperienze ed applicazioni elettriche ricreative per dilettanti e profani".  
Come lo indica il titolo, questo volumetto fa seguito al N. 2 e 3 ed ha lo stesso scopo, mettendo le esperienze citate alla portata di tutti senza che il lettore debba far ricorso ad altro testo od a maestro.
5. - "Fotominiatura, Fotopittura, Fotocoloritura, ecc."  
Sino a che non si sarà trovato un mezzo pratico per ottenere le fotografie dirette coi colori naturali, la coloritura delle fotografie sarà sempre prediletta dai dilettanti come quella che centuplica l'effetto. In questo volumetto del prof. L. Barberis sono chiaramente indicati e minutamente descritti i diversi metodi di coloritura ed i *tours de main* per superare felicemente le piccole difficoltà ed ottenere i migliori effetti.
- 6 e 7. - "Come si divenga costruttore meccanico" (2 vol.).  
Trattatello praticissimo con la sola scorta del quale e coi pochi utensili indispensabili il dilettante potrà dedicarsi con sicurezza di esito alla costruzione degli apparecchi indicati, fra cui citeremo, fra i più interessanti: Fontana di Erone - Generatore automatico di gas acetilene, di ossigeno a freddo - Voltmetro - Amperometro - Telegrafo senza fili, ecc.
8. - "Manuale pratico di esperienze di elettricità statica".  
Uso e buona conservazione delle macchine elettrostatiche - Esperienze che si possono eseguire e loro ragione - Uso dei diversi apparecchi - Pratica - Onde elettriche - Applicazioni mediche - Bobine Ruhmkorff - Loro uso - Esperienze cui si prestano - Condensatori - Trasformatori di elevamento, alto potenziale ed alta frequenza - Esperienze, ecc.
9. - "Galvanoplastica e nichelatura per dilettanti".  
In che consista e come si ottenga - Insuccessi e modo di prevenirli e rimediarvi - Piccoli impianti galvanici per uso di dilettanti - Riproduzione galvanica di oggetti, ecc. — Anche questo nono volume è redatto con gli stessi criteri che assicurano il successo ai primi, e cioè col massimo possibile di chiarezza e brevità.
- 10 e 11. - "Impianti elettrici domestici" (2 vol.).  
Campanelli - Telefoni - Luci con pile ed accumulatori - Avvisatori d'incendio - Avvisatori d'infrazione contro i ladri, funzionanti in caso di infrazione od anche se vengono tagliati o strappati i fili - Schemi d'impianto, ecc.

Prezzo di ciascun volumetto: Franco nel Regno L. **0,40** - Raccomand. L. **0,50** — Estero L. **0,45** - Raccomand. L. **0,65**

NB. - A tutti gli importi spediti a mezzo Vaglia-postale, aggiungere L. **0,05** per tassa riscossione del Vaglia.

SCONTO RILEVANTE AI LIBRAI E RIVENDITORI - **E. RESTI** " MILANO " Via S. Antonio, 13

## MICROFOTOGRAFIE DI "PTEROPHORUS PENTADACTYLUS"

Dobbiamo all'abilità tecnica ed all'amore allo studio di un nostro lettore — il sig. A. Del Bruno — le due assai nitide microfotografie che qui riproduciamo. — Il *Pterophorus pentadactylus*, di cui la prima microfotografia riproduce, a 15 diametri di ingrandimento, le ali anteriori e posteriori sinistre, e la seconda dà un dettaglio delle medesime (in fig. 2: spazio circoscritto dal cerchio nella fig. 1, a 70 diametri d'ingrandimento), appartiene alla famiglia dei pteroforidi, che volgarmente prendono il nome di spiritelli, e cioè al gruppo dei microlepidotteri. Le foto mettono in bel rilievo il carattere che contraddistingue i pteroforidi: ali divise in lunghi lembi frangiati così da rassomigliare alle barbe di una penna. Le ali anteriori si dividono in due di tali barbe, le posteriori in tre.

Come si nota dalla prima microfotografia, le due apofisi anteriori sono molto più massicce e robuste delle posteriori e mentre la disposizione delle barbe sugli ultimi quattro assi

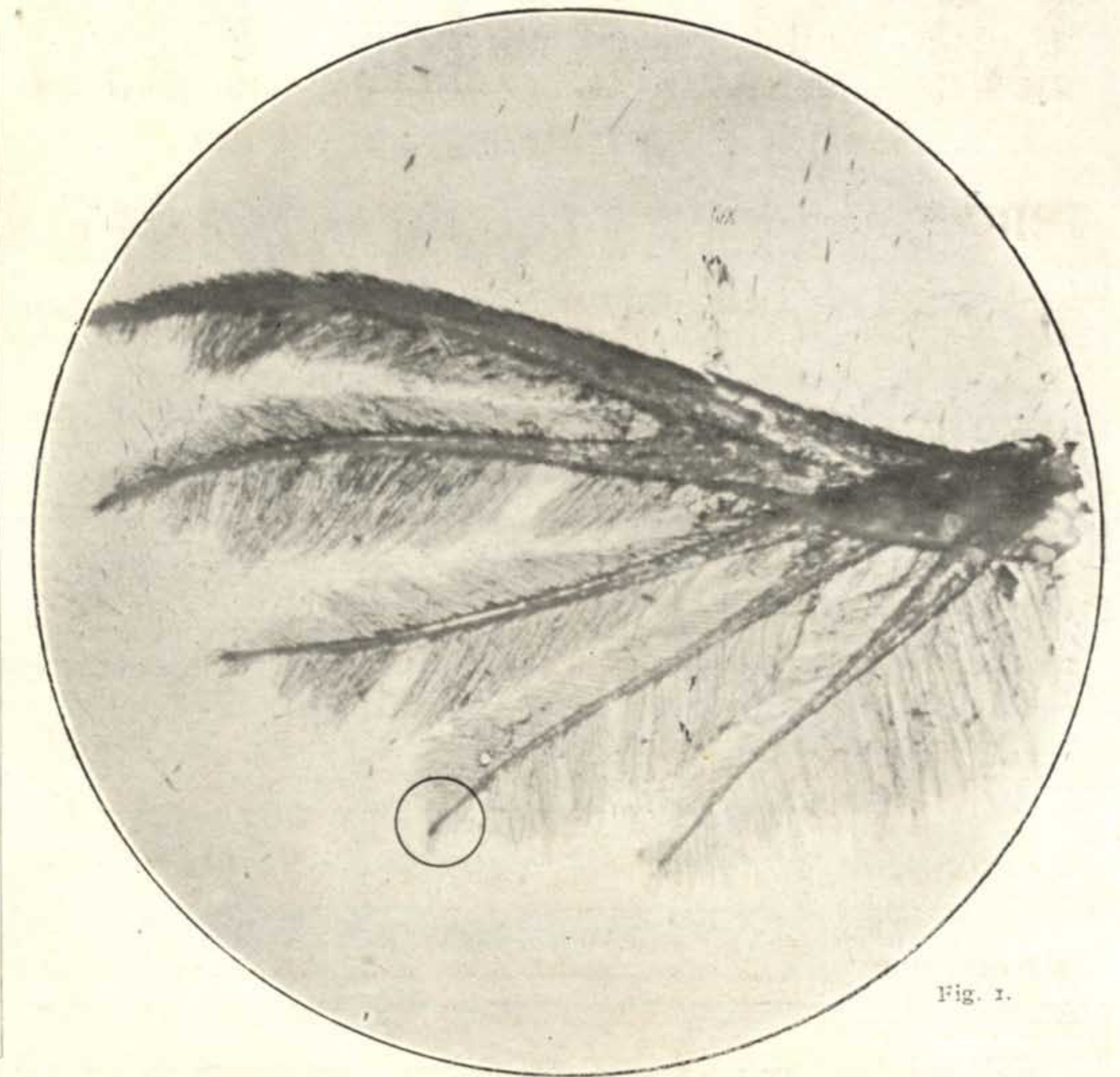


Fig. 1.

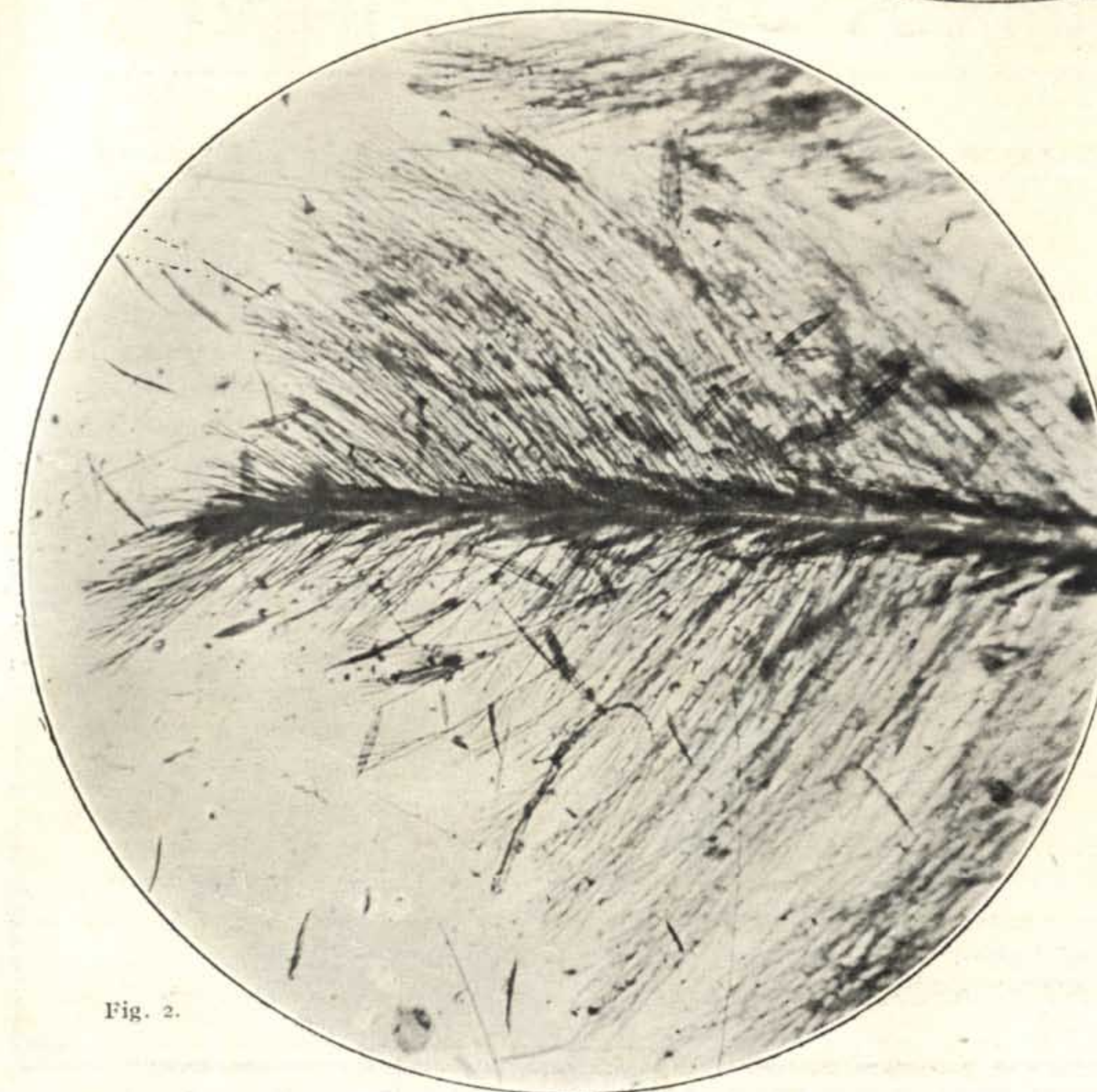


Fig. 2.

di inserzione è simmetrica rispetto all'asse medesimo, nel primo, sul bordo anteriore, è ridotta ad una corta peluria.

Gli pteroforidi sono parassiti della vita comune. Non sarà fuor di proposito ricordare che il parassitismo è una manifestazione generale nella vita, sia degli animali che delle piante, dai protozoi, che pure hanno nelle zooxantelle i loro parassiti, ai mammiferi superiori. La vita dei parassiti offre dovizia di interessanti problemi biologici. Lo studio del loro ciclo vitale, che nella grande maggioranza dei casi si compie attraverso il soma di un organismo trasportatore, la cui specie è talvolta ben determinata; dei lunghi intervalli di vita latente allo stato di sporcisti, di larva incapsulata che tal condizione di cose richiede; dei singolari adattamenti di tali esseri parassitari alle loro condizioni di vita — racchiude forse la soluzione di qualcuno dei grandi problemi della biologia generale.