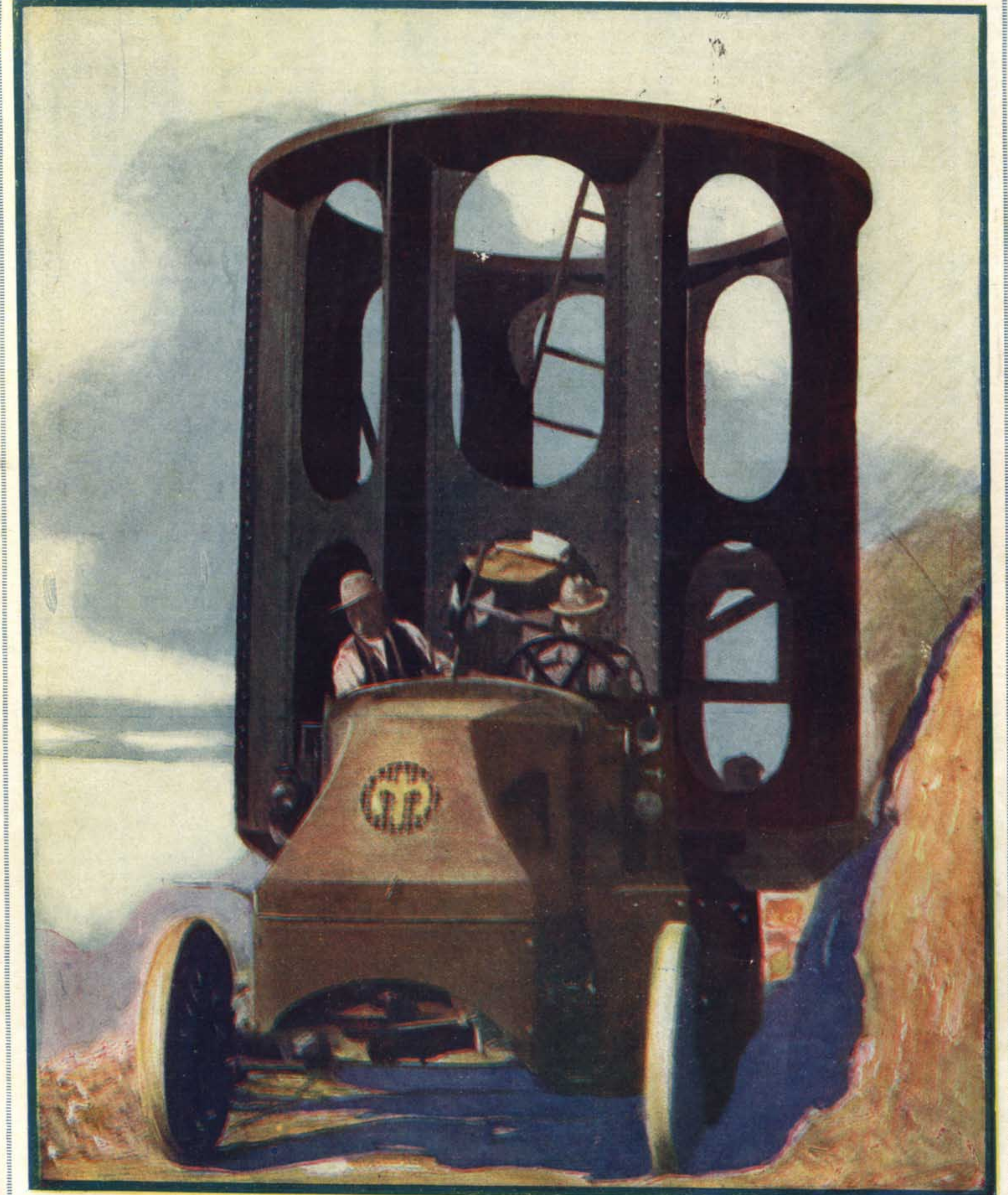


LA SCIENZA PER TUTTI

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.



PER LA
CURA
DEI
CAPELLI
BARBA
BAFFI
CIGLIA

USATE SOLO



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.

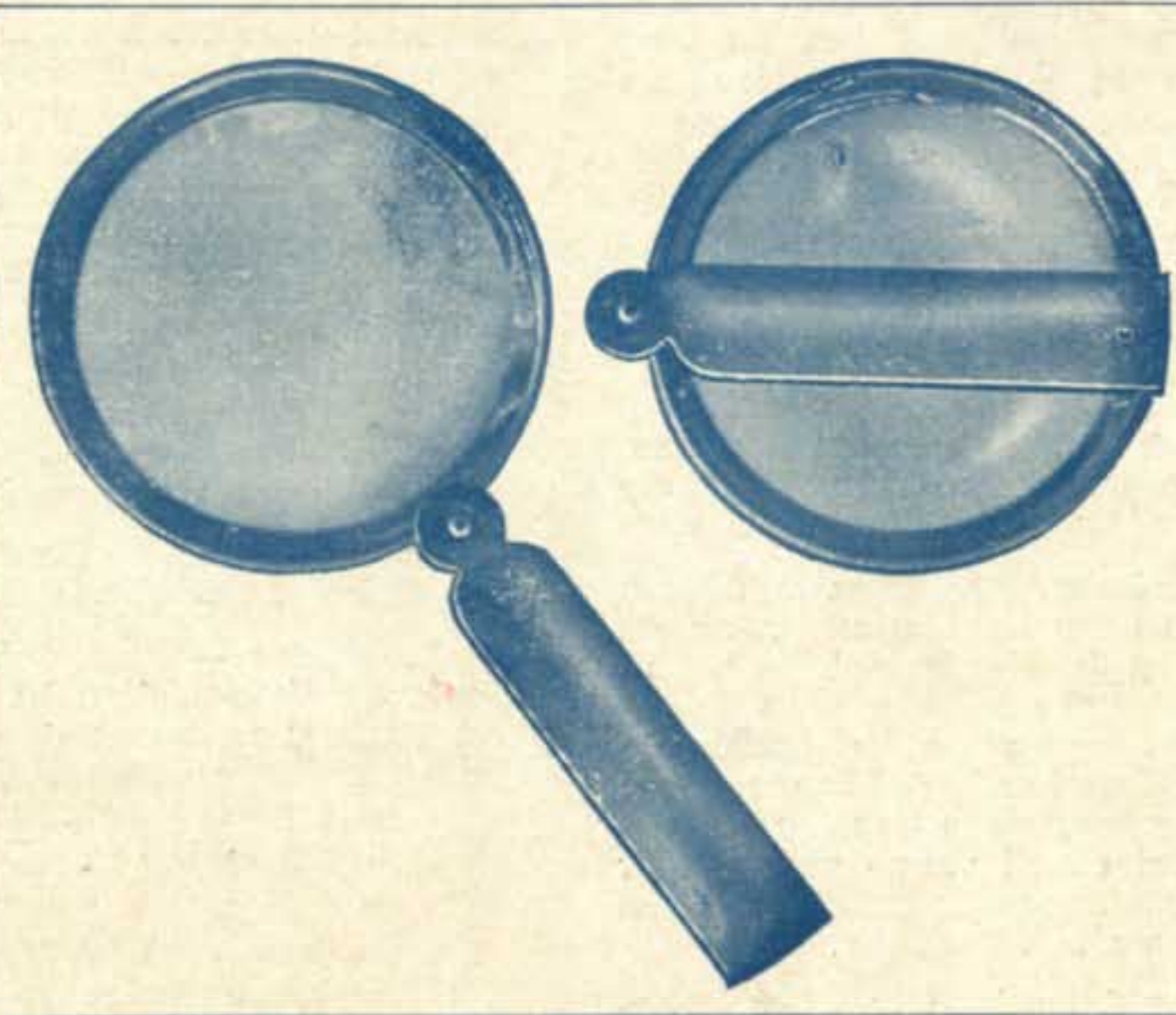
Si vende da tutti i FARMACISTI, DROGHIERI e PROFUMIERI.

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 l'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.



INDICE 1916

SCIENZA PER TUTTI

Col presente numero viene spedito gratuitamente a tutti gli abbonati l'Indice, con frontespizio e copertina artistica della "Scienza per Tutti", aggiuntavi, oltre la consueta appendice per le "Domande e Risposte", dettagliata indicazione per tutte le rubriche fisse del periodico.

Per i non abbonati, l'Indice, con frontespizio e copertina, è in vendita a

Centesimi 50.



Dol :: Chiedere dai primari ::
Farmacisti e Profumieri, il
DENTIFRICO
che ha vinto quello tedesco.
... Prezzo L. 2.50 ...
DEPOSITO GENERALE:
Via Aniello Falcone, N. 1
... NAPOLI (Vomero) ...

ESAME DEGLI OCCHI
PER VEDERE BENE LONTANO

PER VEDERE BENE VICINO
Catalogo-metodo per esaminarsi la vista gratis a richiesta spedisce
FRANCESCO VANZINA
Ottico Americano Diplomato
MILANO, Piazza Duomo, 21. — Chiedere catalogo S. p.

Segnaliamo ai lettori, e più alle lettrici, l'attività d'una nostra esimia collaboratrice — la signora Andrée Levi Orefice — che ha studiato per noi l'emancipazione dall'industria estera del giocattolo e che vediamo ora pubblicamente elogiata per l'organizzazione d'un banco vendita in un'opera benefica, a Torino, dovuta a Paola Lombroso Carrara.

PER LA LAVORAZIONE
DEI METALLI

OLIO

CHIMICO

EMULSIONABILE

SOC. AN. LUBRIFICANTI E. REINACH
MILANO

Cura garantita per far crescere
Capelli, Barba e Baffi in poco
tempo, da non confondersi con
i soliti impostori

Pagamento dopo il completo
risultato. — Nulla anticipato,
trattato gratis

Scrivere oggi stesso
SEGRETO GIULIA CONTE - Napoli
Via Alessandro Scarlatti, 213

LA GRANDE INDUSTRIA E LA PICCOLA INDUSTRIA IN ITALIA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

PER PREPARARE BUONE CARTE MOSCHICIDE

.. BUONI LIQUIDI MOSCHICIDI ..

Anche le carte moschicidiche ci vengono dall'estero e non soltanto gli Stati Uniti ma perfino la Spagna può importare carta moschicida in Italia... È davvero melanconico per il nostro orgoglio, tanto più che di mosche da distruggere siamo così largamente provvisti che la fantasia degli inventori aveva abbondanza di eccitamenti periferici capaci di scuotere fantasia e volontà.

Due parole dunque sui mezzi di diretta distruzione delle mosche: chissà che non si invogli taluno a porsi bravamente ai tentativi ed a fornire prodotti nazionali che gareggino con gli stranieri e tornino utili in una battaglia modesta ma tutt'altro che priva del suo bel significato civile.

Veramente conviene premettere che la lotta contro le mosche meglio si fa rendendo difficile la crescita e distruggendo od allontanando i nidi naturali delle mosche, che sono costituiti dal letame di cavallo: ma questa guerra, formata di volontà e di educazione, mentre deve precedere finisce invece sempre per seguire la battaglia con le soluzioni e con le carte moschicidiche. Oggi le armi si sono accresciute, e la tecnica moderna novierà ancora gli agguati elettrici che permettono di fulminare le mosche posate sui fili, sulle corone, sugli agguati interposti in un circuito elettrico: ma questi mezzi di lotta sono così limitati e ridotti che il sussidio difensivo si domanda quasi sempre soltanto alle soluzioni velenose ed alle carte.

Le soluzioni più comuni — dall'assa fetida all'aceto zuccherato — sono tanto note che non vale la spesa di farne parola. Però vi sono soluzioni e preparati che rispondono meglio delle solite preparazioni fornite dalla esperienza abituale e che conviene diffondere tra il pubblico come sussidio alla lotta. Anni sono un grande giornale francese non teneva a vile indire un concorso con premi intorno alle armi più semplici e più opportune ed il « British Museum », a sua volta, ha fatto opera di prova e di larga volgarizzazione di quelle che si presentavano come mezzi più adatti alla piccola battaglia.

Le soluzioni che qui sono ricordate appartengono appunto a quelle che i concorsi e le pubblicazioni francesi, inglesi ed americane di volgarizzazione hanno posto innanzi come meglio adatte ad ottenere uno scopo utile.

Una discreta soluzione moschicida è la seguente: formolo del commercio parti 2, acqua leggermente zuccherata 100. Si pone la soluzione in un tondo affondito. Meglio ancora serve la soluzione seguente: formolo 15, latte 25, acqua zuccherata 60.

Si potrà opportunamente introdurre un po' di pane in pezzetti sui quali le mosche andranno a posarsi.

Per le carte moschicidiche la formola consigliata dagli inglesi è la seguente: olio di ricino 5, resina 8; mescolare bene portando la miscela ad ebollizione. Potrà servire pure bene la seguente formola: fondere a caldo 72 parti di colofonia in 30 parti di olio di ricino, aggiungere 12 parti di miele o di glucosio o di melassa e valersi di questo materiale per spalmare carte od altri oggetti ed altre superfici.

Per la distruzione delle mosche riunite in un locale chiuso può servire bene la produzione di vapori solforosi, impiegando 30 gr. di solfo per metro cubo di ambiente, oppure si potrà utilizzare altrettanto bene i vapori di cresil (5 gr. per metro cubo di ambiente) scaldando il cresil in un recipiente metallico ampio per evitare che si infiammi. I vapori del cresil, prima bianchi e poi grigio bluastri, sono molto attivi per le mosche ma assolutamente innocui per le persone. È bene lasciar agire i vapori per 6 ore prima di entrare nell'ambiente.

Aggiungo, a proposito delle carte moschicidiche, che per impedire l'aderenza eccessiva dei fogli serve bene la trementina. Negli Stati Uniti esiste una sviluppata industria per questa sola preparazione i cui saggi davvero buoni arrivano in tutti i paesi.

E. BERTARELLI.

IL SAPONE, PRODOTTO SECONDARIO DELLE INDUSTRIE DI GUERRA

La nascente industria chimica britannica, specializzatasi per ora nella fabbricazione degli esplosivi, ha portato una curiosa rivoluzione in ciò che riguarda l'industria del sapone. Finora quest'ultimo si otteneva scomponendo dei grassi, cioè assorbendo gli acidi grassi superiori (stearico, palmitico, oleico, ecc.) che li compongono mediante alcali, per lo più soda, con la quale formavano dei sali organici solubili. Rimaneva come residuo la glicerina, considerata quale sotto-prodotto, ch'era poi venduta parte ai farmacisti e parte ad industrie chimiche compresa quella degli esplosivi.

Ma la qualifica di prodotto secondario o principale dipende solo dall'importanza economica, come prezzo e quantità smerciabile, che una data sostanza ha sul mercato: per cui, la convenienza dell'industriale si appunta sull'uno o sull'altro secondo il profitto che spera ricavarne, e che sarà soltanto accresciuto, quasi incidentalmente, dal prodotto secondario. Così, prima della guerra, il mercato del sapone era molto più esteso che non quello della glicerina: si cercava il primo, e si approfittava della seconda. Ma ora per fabbricare gli esplosivi, specie quelli a base di nitroglicerina, il mercato della glicerina ha superato quello del sapone; cosicchè quest'ultimo è diventato il prodotto secondario dell'industria. In Inghilterra vi è anzi una soprassaturazione del mercato in proposito: tanto che il Governo penserebbe di proibire l'esportazione del sapone estero, se quello nazionale non fosse disceso ad un prezzo così basso da non temere più concorrenza. Il che è quanto dire che l'importazione va abolendosi da se stessa.

questo genere di edifici, appunto perchè esse possono incastrarsi nei ferri a doppia T formanti la detta ossatura. Tuttavia esse sarebbero ancor più raccomandabili per piattaforme di fondazioni: disponendo le tavole orizzontalmente coi fori combinati e versando in essi del cemento liquido, si otterrebbe una massa unica, compatta e solidissima.

Auto per città e campagna.

Come procurarsi un'automobile per andare ai campi ed una trattoria per lavorarli, non convenendo l'acquisto di due veicoli diversi? Adottandone uno solo, trasformabile; il che non è nemmeno difficile. Basta che le ruote motrici posteriori siano

smontabili, e la vettura possa mantenersi provvisoriamente orizzontale con due supporti a cavalletti ripiegabili; si tolgono l'assale e i due pneumatici di dietro, sostituendoli con due ruote molto larghe da trattoria. Siccome però la velocità va di molto ridotta, bisogna che l'ingranaggio interno delle ruote dei campi (supposto tal genere di trasmissione) sia di raggio almeno triplo che per quelle da strada; e ciò implica, per non spostare il pignone dentato mosso dal motore, che le ruote da campo siano situate più indietro che non quelle ordinarie. Occorre quindi che la vettura sia costruita in modo da potersi reggere indifferentemente su due assali diversi, dei quali l'estremo posteriore è più alto, perchè le ruote da campo saranno più grandi.

Copricatena "Limana".

Il « copricatena Limana » nelle sue linee fondamentali ha la forma di trapezio coi lati minori curvilinei, analoga a quella dei copricatena ordinari. Ne differisce però in quanto esso costituisce:

1.° Una parte essenziale del veicolo a cui viene applicato sostituendo come nelle biciclette e motociclette il tubo di base destro del telaio;

2.° Una camera ermeticamente chiusa nella quale la catena di trasmissione può funzionare in bagno d'olio provvedendo, oltre che alla propria lubrificazione, a quella del pedaliere e del mozzo posteriore.

Esso si può considerare formato da due tubi indicati in figura con le lettere M ed N, a sezione rettangolare coi lati minori rettangolari, che all'estremo P si riuniscono in un solo e all'altro si raccordano alla camera circolare R entro la quale, nelle biciclette e motociclette, trova posto l'ingranaggio centrale.

Un disco di lamiera con foro circolare centrale, indicato con la lettera D, ed una calotta semicircolare appiattita, indicata con la lettera C, servono, rispettivamente, alla chiusura della camera R del copricatena in corrispondenza del mozzo posteriore.

La costruzione del copricatena può farsi e contemporaneamente al telaio e separatamente. Nel primo caso la camera R dell'ingranaggio centrale è saldata al tubo del pedaliere e l'estremità P al tubo posteriore destro; nel secondo caso l'estremità destra del tubo del pedaliere è filettata anche esternamente e ad esso si avvita il copricatena, che, in corrispondenza con la camera R, è fornito del collare filettato G ed il tubo posteriore destro del telaio è fissato al copricatena con attacco ad innesto con bullone e dado.

Per meglio assicurare l'unione del copricatena al telaio vi è il tubo h che può essere saldato al copricatena ed al tubo

di base sinistro, oppure fissato ai due organi con bullone e dado a seconda che il copricatena è stato costruito contemporaneamente o separatamente al telaio.

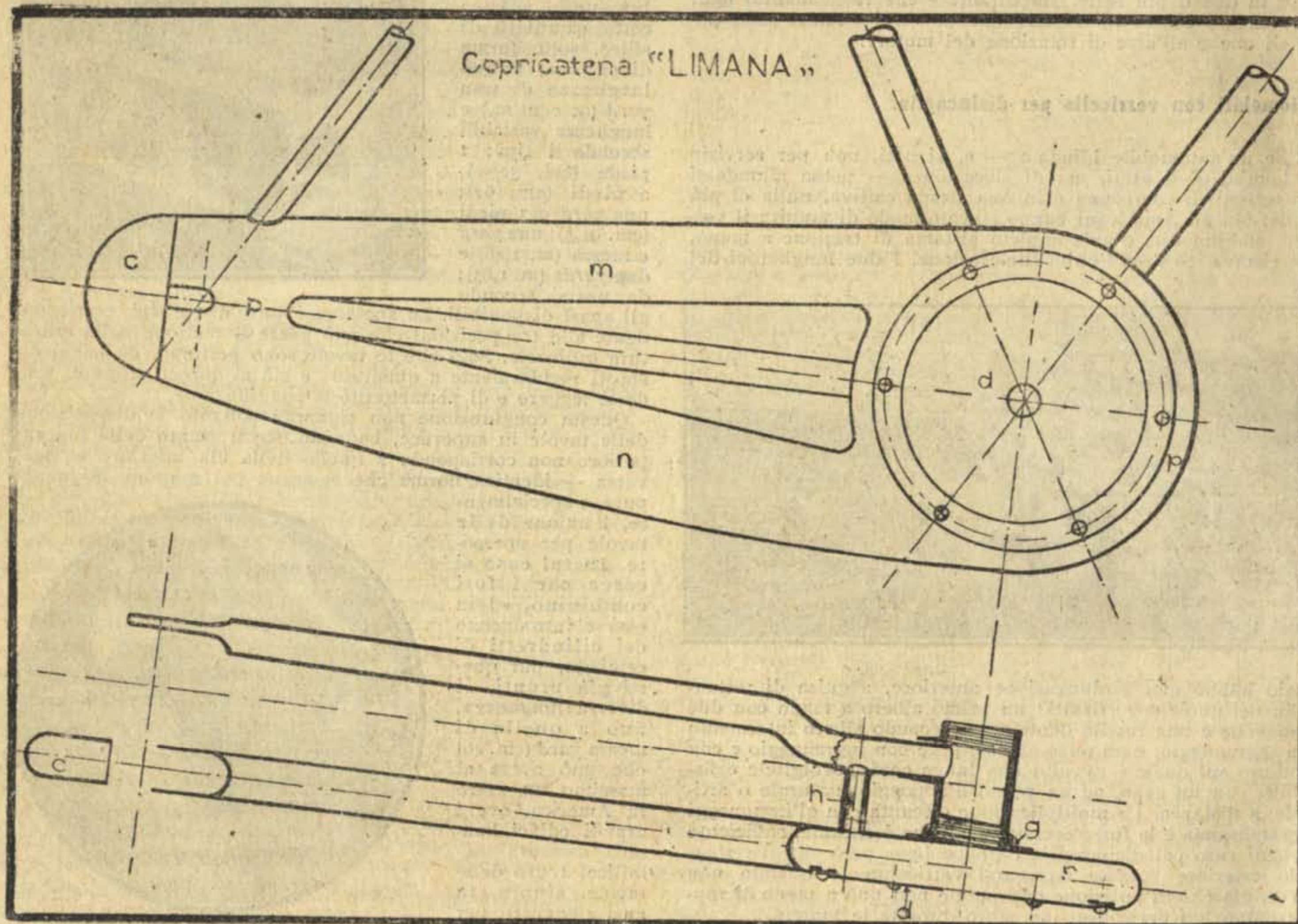
Il montaggio degli organi di trasmissione si effettua come in una ordinaria bicicletta non essendo in alcun modo ostacolato dalla presenza del copricatena. E invece grandemente semplificato lo smontaggio della ruota posteriore, che può essere effettuato da chiunque, non dovendosi eseguire prima quella del copricatena, operazione lunga e difficile, e per la quale, nella maggior parte dei casi, occorre l'opera di un meccanico pratico. Per questo smontaggio, infatti, basta togliere la calotta C, sciogliere la giunta della catena e la ruota posteriore può sfilarsi col solo allentamento dei dadi laterali che, per non ricorrere ad apposita chiave, possono essere a galetto. Tutte le parti del copricatena sono costruite con lamiera dello spessore di 1,5 fucinata o stampata.

I vantaggi presentati dal « Copricatena Limana » possono riassumersi come segue:

- 1.° La sostituzione del tubo di base destro col copricatena Limana conferisce al telaio una maggiore solidità;
- 2.° Presenta maggior facilità di smontaggio degli organi di trasmissione in confronto degli ordinari copricatena;
- 3.° Conferisce alla bicicletta cui viene applicato maggior scorrevolezza e durata degli organi di trasmissione del movimento grazie all'abbondante e continua lubrificazione;
- 4.° Elimina i rumori prodotti dalla catena;
- 5.° Protegge in modo assoluto la catena o la cinghia e gli ingranaggi contro il fango e la polvere.

Oltre che nella bicicletta e motocicletta l'apparecchio da me brevettato (Brevetto N. 153781) che qui presento può essere applicato come organo di protezione e lubrificazione ad automobili ed autocarri a trasmissione a catena e a tutte quelle macchine e utensili ed operanti nelle quali si trasmettono movimenti con catena e come organo di protezione in quelle con trasmissione a cinghia od a fune.

G. GARAVINI



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

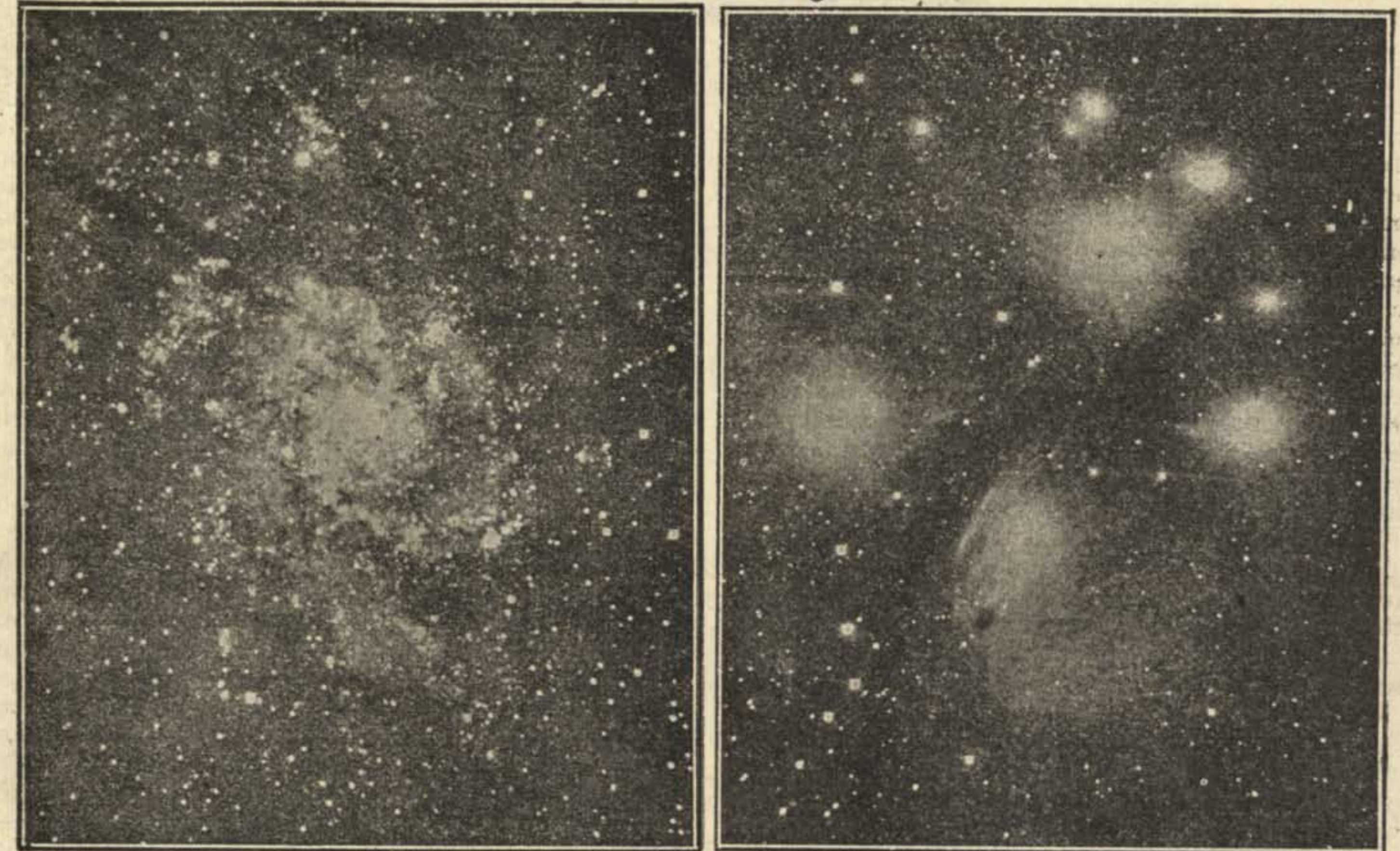
Un numero separato: nel Regno e Colonie Cent. 35 — Estero Cent. 45

Anno XXIV. - N. 10.

15 Maggio 1917.

ANALISI CRITICA DELL'IDEA DI PROGRESSO

III. - L'evoluzione siderale come fatto e come pensiero



L'universo è una ripetizione infinitamente variata di se stesso, ogni cosa nasce, vive, muore e la morte di ciascuna è condizione necessaria e, crediamo, sufficiente, per la nascita di altre; così delle cose tutte: tra le altre, degli astri. Il ciclo in cui si esplica la vita dei corpi celesti è venuto meglio delineandosi; coi dati da esso attinti alle osservazioni celesti, uniti a quelli che il raziocinio porge, lo spirito può rappresentarsi una serie schematica di fasi successive, che compendiano i fenomeni dell'evoluzione siderale, delle quali l'ultima di un ciclo sia la determinante della prima

(*) Continuazione, vedi numero precedente.



Fig. 1. Messier 33, nel triangolo. Yerkes IX-902. — Fig. 2. Striscie nebulari nelle Pleiadi. Yerkes X-901. — Fig. 3. Messier 51. Canes venatici. Yerkes Giugno 1902.

del ciclo successivo. Qui, come in tanti altri fenomeni naturali, la rappresentazione grafica del succedersi dei fatti può essere data da una curva, sia chiusa come un circolo, sia aperta, ma « ricorrente » secondo taluni, come un'elica, in cui al movimento di ricorso dei fenomeni, al perpetuo ritornare sopra se stesso del ciclo, un altro se ne accoppi, che lo trasferisca « in una data direzione ». Non discutiamo questo punto; quello che più interessa, che di originale vi è in una simile rappresentazione, è il fenomeno, comunque introdotto, del ripetersi della successione. Vi si è quindi costretti più dalle necessità logiche della *raison raisonnante* che

per spontanea conquista del pensiero. Era necessità — infatti — per il meccanicismo che ai tempi del rinascere di questo concetto d'evoluzione dominava, come concezione atta a chiarire l'universo intero, non solo spiegare la formazione dei mondi, ma anche la loro nascita; nascita che in omaggio ai principî che nè la materia passiva, nè la forza attiva possono esser tratti dal nulla, portava ad affermare la morte non solo condizione necessaria della vita, in quanto forniva il materiale in cui la vita si sarebbe, per così dire, incarnata, ma anche sufficiente, come dicevo più su, ogni stadio essendo la causa del successivo, intieramente e solamente, supposta continua la propagazione della forza di stadio in stadio. Kant e Laplace avevano cominciato con la nebula e s'erano arrestati al pianeta. Il nuovo pensiero non fa che completare il ciclo con l'aggiunta di una serie di fasi, che dal pianeta vanno alla nebula. Viene così dato al ciclo un principio, il principio comune alle due concezioni, la nebula, come fase realmente primordiale, ne viene riconosciuto come punto culminante quello che nella concezione primitiva era stato ultimo, viene così trasportata nel pensiero moderno la concezione erronea ch'era già nell'abbozzo kantiano dell'ipotesi: il grande valore dello stadio di pianeta e la sue preminenza fra gli altri, ed in pari tempo viene determinandosi, come rispondente alla verità reale delle cose, un ciclo, in quella che è una indeterminata, uniformemente defluente, ininterrotta successione di fasi, senza principio, senza apogei, senza fine. L'attenzione si porta più specialmente su quella porzione del processo che conduce alla formazione di un globo a crosta solida ed all'apparirvi della vita; l'altra serie, che riporterà il pianeta allo stato diffuso, è nell'ombra; il massimo fulgore brilla, non già sul sole, ma sulla superficie di quel centoquarantesimo del raggio terrestre dove un insieme di forze coagenti ha animato l'inorganico, e là dove il fatto psichico, la coscienza, ha raggiunto un certo sviluppo.

Di qui all'introdurre un concetto di progresso dalla nebula al pianeta non v'è che un passo. Il passo è stato fatto, nè pare che lo spirito sia sulla strada di recederne.

Come già nel campo metafisico, della speculazione in genere, aveva fatto del proprio io morale, raziocinativo, volitivo, passionale, lo spirito proietta codesta sua concezione di uno stadio perfetto in tutto l'universo; in tutto l'universo vede compito dei soli il circondarsi di pianeti; di questi, il generare la vita alla propria superficie: la vita organica diviene il fatto cosmico, la incarnazione più elevata delle forze agenti negli spazi. Giunge persino ad immaginarla materialmente diffusa, questa vita, nell'universo, in un pulviscolo ubiquitale di germi, di cui la pressione di radiazione favorisce lo stato diffuso contro la tendenza generale delle forze gravitazionali all'accenramento della materia. Se qualcosa di perfetto v'è nell'universo, deve essere un corpo oscuro con dei viventi abbarbicati alle sue zolle...

Questa concezione si è venuta trasferendo anche nella scienza pura, anche laddove i fatti non siano considerati in rapporto ad un fine od in base ad

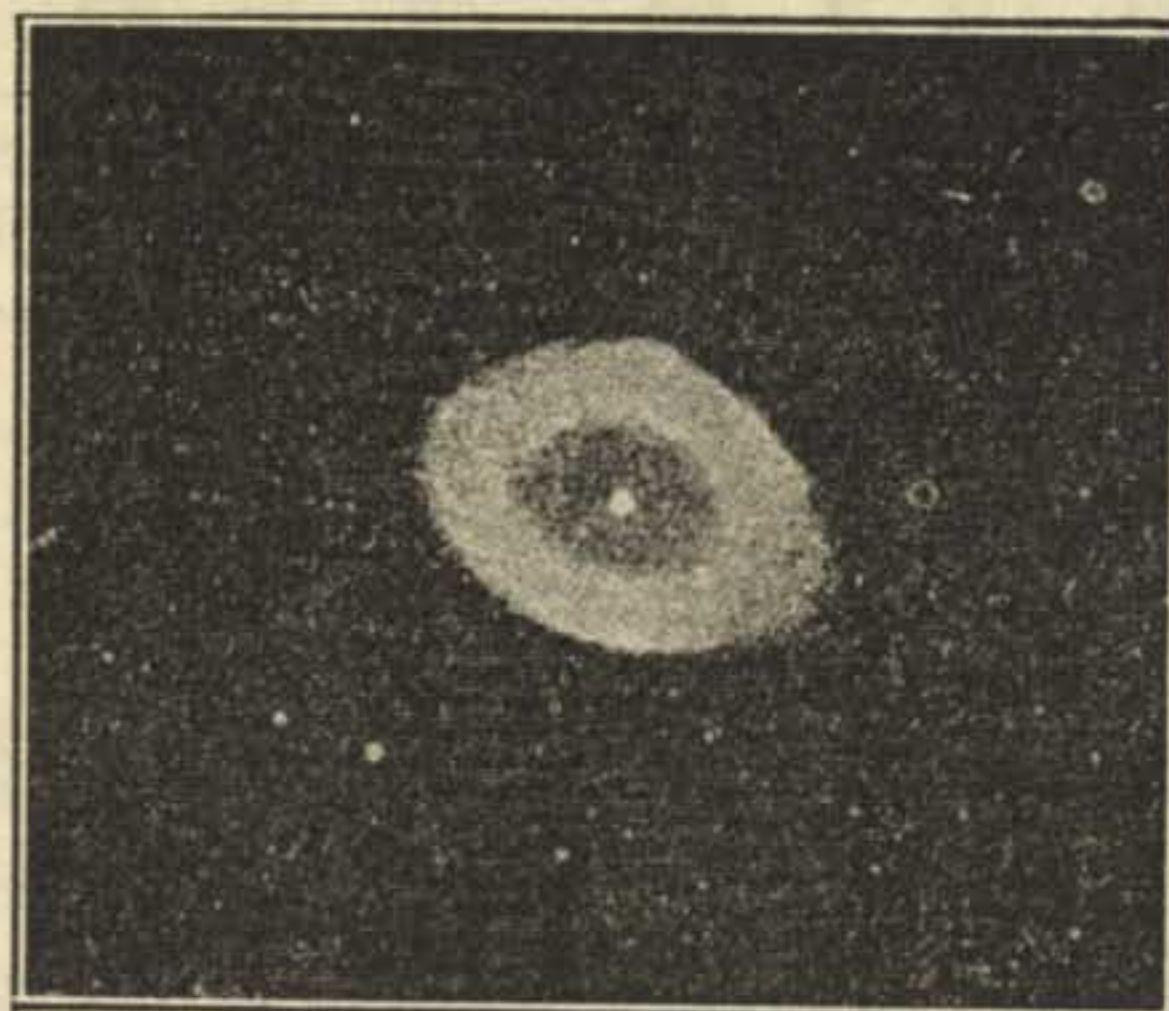


Fig. 4. — Anulare nella Lyra. Yerkes.

un predeterminato criterio. I fenomeni obbiettivamente constatati, che erano associati a teorie così spiccatamente antropomorfe, anche se considerati a sè, portano seco un intimo significato, come una graduatoria di valori, che in loro ha trasfuso, per così dire, l'idea alla quale essi aderivano. L'aver considerato il nostro sole come ad uno stadio molto elevato di sviluppo progressivo, all'apice, secondo i più, della curva evolutiva degli astri, porta a collocare ogni stella gialla, se non ad un pari grado, per lo meno ad un grado di perfezione su-

periore a qualsiasi altro nella vita degli astri come corpi luminosi. Non sappiamo se ogni sole giallo sia circondato di pianeti a costituire un sistema come il nostro, nè se esso si trovi realmente ed ovunque nelle condizioni che ci hanno portato ad un giudizio tanto alto circa la nostra stella — l'astrofisica moderna, anzi, per lo più neppure se ne pone la domanda, ben sapendo come ad una apparenza possano, nei fenomeni siderei, corrispondere più realtà — ormai il concetto che lo stadio di sole giallo sia qualcosa di qualsiasi altro, è strettamente, indissolubilmente associato alla nozione stessa, ha il pericoloso carattere delle conoscenze innate, che non pongono all'intelletto indagante il quesito del perchè di loro esistenza. Così è di tanti e tanti concetti, che uno spirito geniale ha imposti un giorno all'approvazione delle menti tutte e che lentamente compiono la loro evoluzione senza che l'opera della critica la tronchi o la affretti, dallo stato di convinzioni a quello di convenzioni, sino a divenire le forme senza vita del pensiero, sinchè un giorno di un lontano avvenire, un nuovo intelletto geniale le sappia portare nel campo della analisi critica (è questo il grande, il difficile passo) e le sfrondi — vere foglie secche del pensiero — dal dominio della conoscenza. La ragione per cui tanti e tanto gravi concetti erronei impacciano il movimento del pensiero, sta nell'incapacità del nostro cervello di sottomettere a critica tutte le creazioni proprie — inconveniente che con tanto maggior frequenza in una scienza s'incontra, quanto minore ne è, in genere, il numero dei cultori. Così accade in astronomia; così, più particolarmente, in cosmogonia, dove, se multiformi sono le ipotesi, le teorie ad ogni tratto avanzate, esse tuttavia s'inquadrano per lo più nelle linee di un disegno generale del divenire degli astri, che viene ammesso quasi senza discussioni. Così poteva scrivere il Campbell — per ritornare alla questione del sole e dei soli gialli —: Sembra che le stelle tipo-sole siene prossime alla sommità dello sviluppo delle stelle (1).

La determinazione è anzi andata più in là. Ne sia essa effetto necessario, oppure entità di una natura che oltrepassa la causale, anzi trascenda ogni modalità del divenire fisico come vuole il Lodge, fatto sta che la vita è apparsa sul nostro globo dopo che l'attività plurivalente del carbonio aveva, in condizioni adatte di pressione e di temperatura, dato origine ai suoi multiformi ed instabili composti. La presenza del carbonio e delle

(1) Cito dal lungo brano riferito senza indicazioni dall'Arrhenius, nel capitolo VI della sua opera « Il divenire dei mondi ».



Fig. 5. — Centro di Orione. Yerkes.

sue combinazioni, segnando per noi l'avvento della vita, è venuta ad acquistare il valore come di un simbolo che ci additi la massima perfezione di un astro, che precede al suo declinare. È naturale quindi che, dove lo spettroscopio gli abbia rivelate, nell'atmosfera di un sole, le linee di composti di tal fatta, l'intelletto automorfo abbia voluto vedere in quelle, da un lato, come un messia che annunciassero l'evento della vita sull'astro, dall'altro un segno indubitabile del declinare di un sole come tale.

« Si può appena dubitare — sono ancora parole del Campbell — che questa specie di stelle (tipo « IV del Secchi ») si avvicinano all'ultimo stadio del « loro sviluppo ». Ma anche questo criterio di progresso, come già gli altri, sfuma davanti alle infinite possibilità del divenire nella natura. Anche le comete ci mostrano nel loro spettro le linee del carbonio, nè dalla presenza loro in un'atmosfera stellare ci è lecito inferire ad uno stadio di temperatura tanto basso, quanto lo richiederebbe un sole che vada avvolgendosi di un strato coibente, opaco, raffreddato e quanto richiederebbe, per manifestarsi, la vita, quale noi la conosciamo. Sono di ieri le scoperte dell'astrofisico Hale e del fisico Crew, che nello spettro della luce di un arco voltaico, le bande del carbonio spariscono col diminuire dell'intensità della corrente, quindi della temperatura, in armonia con ciò che stabilisce l'« effetto » Joule.

Che dobbiamo dunque vedere in questo avvicinarsi di nebulose, di soli, di pianeti, senza limiti — forse, come tutto il nostro lo tende a credere — nel tempo e nello spazio?

Per avvicinarsi alla natura ed ai suoi grandi problemi, occorre una sufficiente « plasticità » mentale. In opposizione a ciò che afferma l'idealismo moderno, la natura è un tutto del quale l'uomo non è che piccola porzione, e non è certo il suo io morale e psichico che possa assumersi a norma della dinamica del tutto. Che ci possa dare un'idea approssimata delle vere proporzioni fra l'intelletto umano e l'essere, non è che il ritorno alla natura, ed in questo l'approssimazione alla realtà non può essere ottenuta che astraendo quanto sia possibile dal particolarismo soggettivo. Non è la parte che possa contenere e spiegare il tutto.

Ancora una volta ci si manifesta l'antropomorfismo profondo — quindi la irrealtà obbiettiva — del concetto di progresso applicato al mondo sotto questo punto di vista dell'evoluzione progressiva dei corpi celesti. Scegliamone ora un altro, consi-

deriamo particolareggiatamente il divenire degli astri quale ce lo prospetta la scienza moderna; nel meditare il più che ci sia possibile obbiettivamente sulle vicende dell'apparire, del vivere, del dissolversi degli astri, scorgeremo nuove falsature che una male impostata considerazione dell'io produce nell'apprezzamento dei fenomeni dell'universo, giungeremo forse ad un concetto meglio adeguato di questo rifarsi senza fine delle cose.

Il nodo vitale del problema dell'avvicinarsi dei mondi sta nel chiarimento di quella serie di trasformazioni che uniscono l'uno all'altro ciclo, sì da ricollegare in un'unica catena ininterrotta il succedersi di fasi ricorrenti; gli sforzi dei ricercatori negli ultimi tempi si sono, in conseguenza, preferibilmente diretti a spiegare come dallo stato concentrato di un sole costituito, magari opaco, circondato da un sistema planetario, sia possibile passare ad uno stato diffuso, quale è necessario per la nascita di un nuovo, o di più nuovi centri di condensazione. La soluzione non poteva essere data, prima che dall'infelice Roberto Mayer venisse posto e risolto il problema dell'equivalente termico del lavoro meccanico; poichè è, come noto, su di un tale fenomeno, il quale tanto bene si accorda con la concezione cui ho accennato della continuità attiva di una medesima quantità d'energia nei processi della natura, che esclusivamente si basano le teorie meno recenti, mentre esso pur forma il nucleo sostanziale di molte delle odierne.

Quando neppure era intravista la possibilità dell'entrata in giuoco, nel divenire universale, di forze la cui natura era mal nota o sconosciuta affatto — possibilità che, solo ieri schiusasi alle menti, acquista oggi già la concretezza di un fatto constatato e di una realtà necessaria — la connessione genetica che legava fra loro l'energia meccanica, la sola della quale si poteva tener conto nella dinamica celeste, e l'energia termica, potente fattore di trasformazioni, porgeva la chiave per un determinismo dell'universo in termini di tali fattori, un impulso a feconde ipotesi ai teorizzatori dell'evoluzione dei mondi; nè è meraviglia se il succedersi tutto delle fasi di sviluppo di un astro venisse interpretato come un alternarsi ed un cooperare delle due azioni, termica e meccanica.

Kant aveva postulato l'esistenza di una nebulosa originaria (Urnebel), Laplace ne aveva postulata



Fig. 6. — Nebula con rifts in rho Ophiuchus. Fot. di Barnard.

la rotazione. Ma d'onde questa nebulosa? Se nulla si crea e nulla si distrugge (tale la forma iperbolica in cui si aforismò il principio della conservazione della sostanza), la nebulosa doveva aver tratto le sue origini da un quid preesistente; e siccome essa è caldissima, incandescente (così si supponeva, obliando le divinazioni del vecchio Herschell), rappresenta, nella successione delle trasformazioni, uno « stadio igneo », non poteva che avere preceduto, e quindi avere originato, uno « stadio meccanico ». L'urto fra i corpi produce calore — tale la schematizzazione empirica in cui la teoria del Mayer s'era diffusa. — Di qui all'immaginare che l'incandescenza nebulare non da altro sia stata prodotta che da un cozzo fra corpi celesti, non v'è che un passo. E, come prevedibile, la speculazione in un tal senso, prima che ad ogni altro quesito concernente l'universo stellare, viene applicata a spiegare come possa eventualmente dal nostro sistema sorgere una futura nebulosa. Si era osservato come l'orbita di alcune comete e, quella di Encke notevolmente, si restringesse. Si suppose lo stesso delle orbite dei pianeti, benchè le cause ne fossero ben diverse. Nel caso delle comete descriventi orbita chiusa, l'avvicinamento al sole è prodotto dall'attrito che al moto di un corpo tanto tenue oppone il mezzo interplanetario, dove ovunque è diffusa la materia, o l'etere stesso, come fu da taluni pensato; i pianeti, al contrario, si avvicinerebbero al loro centro attrattivo per l'aumento della loro massa, dovuto alla caduta incessante dei meteoriti. Il loro moto di traslazione andrebbe vieppiù accelerandosi ed essi finirebbero per cadere sul sole, dove il cozzo immane basterebbe a mandare in frantumi pianeta e stella, supposta ormai opaca, ed a portarne all'incandescenza la nube di meteoriti che ne risulterebbe. L'ipotesi in questi precisi termini credo sia oggi radiata dalla sfera delle concezioni cosmogoniche; il cozzo di un pianeta separato non darebbe luogo ad una tale intensità di effetti (basti ricordare che la caduta della terra sul sole non servirebbe che ad alimentarne la radiazione per poco più di un anno). Il supporre poi che la caduta di tutti i pianeti avvenga simultaneamente, è assai poco conforme alla probabilità; e non meno problematico è, d'altro canto, il restringimento delle orbite planetarie. Una modificazione alla teoria venne tentata, con successo, recentemente. Se due soli, circondati da un corteo di corpi oscuri, vengano a passare ad una distanza relativamente piccola fra di loro, è da annoverarsi tra le possibilità, effetti di un tale rasentamento, quella che uno o più pianeti esterni, perturbati, cadano su uno dei soli interni. Si è attribuito ad un tale avvenimento il subito risplendere di qualche stella in cielo. Ma, ad ogni modo, quest'altro fatto è certo: dovessero anche tutti i pianeti del nostro sistema, conglobati in una sol massa, precipitare d'un subito sul sole, non sarebbe certo il loro cozzo che basterebbe a ridurre il sole totalmente solido e freddo della vecchia teoria (altro dato immaginario) ad una nube di tenuissimi corpuscoli incandescenti. Si afferma la necessità della presenza e dell'azione di un altro sole: solamente dall'urto di due masse tanto poderose potranno avere origine effetti di una grandiosità sufficiente. Ed ancor oggi, a dispetto di tutte le critiche cui l'ammissione generale di una tale probabilità è andata incontro — autorevolissime quelle di lord Kelvin che dichiarava l'urto fra i corpi celesti estremamente raro — essa è ancora il fatto fondamentale cui ci è necessità ridurci per ispiegare la formazione di nuove stelle o di nuovi sistemi siderali da corpi

spenti o sul declinare della loro esistenza come astri lucidi, almeno sinchè le azioni dovute alla disintegrazione rapida della materia (De Heen), a fenomeni elettromagnetici, di radioattività e simili non ci saranno meglio note nell'importanza reale che esse possono assumere nell'economia della natura e nelle modalità e particolarità del loro effettuarsi.

È sul cozzo di due soli — l'unica azione che possa dare origine a quei movimenti di rotazione violenta, quando l'urto non è, come non lo è quasi mai, centrale — che il See non vuole ammettere poter venire originati da qualsiasi forza naturale — che s'eleva l'ardita ed elegante teorizzazione dell'Arrhenius sui cicli cosmici, forse la più salda e la più persuasiva di quante ipotesi cosmogoniche siano state avanzate, quantunque non di necessità l'ammetterla conduca a negare le altre. Essa, come ciascuna teoria sull'origine e la vita dei mondi, non può pretendere, davanti al pensiero filosofico, che di rappresentare, in linea schematica, una delle tante direzioni in cui l'evoluzione può svolgersi; non ci è lecito il preferirla a tutte le altre, nè di costringere il divenire nelle sue infinite possibilità ad inquadarsi nelle anguste linee di un modello che la nostra mente abbia costruito, ma accanto ad ogni altra concezione razionale essa si viene a schierare, così che, in una serie di modelli mutuamente integrantisi, noi vediamo chiarite le grandi linee dell'evoluzione degli astri. Concetto, questo, che dovrebbe esser sempre presente all'intelletto di chiunque intenda contribuire, con nuove speculazioni, allo stabilirsi di una scienza cosmogonica che, per guadagnare dal lato delle esigenze scientifiche, non abbia a perdere da quello del suo valore filosofico. Il difetto, invece, di ogni nuova veduta è di volersi sovrapporre e sostituire a tutte le precedenti, come anche recentemente (1909-1910) è avvenuto per l'opera magistrale ed acuta del See. Le formazioni nebulari spiraloidei vanno rivelandosi vieppiù diffuse sulla volta stellata, quanto più minuziosa si fa la ricerca e l'esplorazione delle regioni celesti; esse rappresentano un fenomeno molto generale nelle vicende della vita degli astri, ed è naturale che, a spiegarle, abbiano avanzate molteplici ed ingegnose teorie l'Arrhenius, il Chamberlin, il Moulton e, incidentalmente, anche il See. Forse che, come diceva don Ferrante, per quanto belle non si può accettarle tutte? Ricordiamo, ancora una volta, che, in natura, ad effetti che apparentemente ci si rivelano simili, possono corrispondere dinamismi causali profondamente diversi; soprattutto ricordiamo che l'universo, almeno sotto questo rispetto, non è un panlogismo e che le regole che reggono il nostro raziocinare non sono le medesime che guidano e determinano il susseguirsi dei fenomeni. L'universo è tutto — una frase che ha una portata ben più lunga che la nostra ragione non sappia afferrare; in esso vi è posto per ogni ente, sia esso sostanza o forma, considerato sotto l'aspetto statico o quello dinamico e la intuizione della nostra mente che più si può accostare ad una tale condizione d'essere, è il principio di possibilità.

Premesse necessarie, perchè, nella rapida esposizione delle idee dell'Arrhenius sull'evoluzione cosmica, chi legge non si lasci indurre nè a considerarle come l'ultima parola del sapere in proposito, nè ad accordare loro un valore esplicativo assoluto. L'ho scelta fra le altre, che non avrei potuto esporre tutte, (già l'argomento mi conduce ad uno svolgimento ampio, che però non ci deve far perdere di vista come nostro assunto sia la

critica del concetto di progresso in ogni forma di evoluzione) perchè avvicinandosi nelle linee generali alla teoria antica, ancor tanto diffusa e cara tra il pubblico, meglio si associa a quei concetti di « meliorismo » che vi s'erano infiltrati e miglior campo e ragione presenta quindi alle osservazioni che, a riflessioni terminate, il lettore sarà indotto a fare.

Rifacciamoci ora al cozzo di soli che abbiamo notato stare alla base della teoria di Arrhenius. Certo, esso può avvenire fra stelle a qualsiasi periodo della loro esistenza; assumerà però per noi maggior significato quando lo supporremo fra due astri spenti. Ed, anzitutto, quale determinata rappresentazione dobbiamo noi farci di un sole spento? Giorno verà che per la continuata, enorme irradiazione termica verso lo spazio, la superficie del sole dovrà ricoprirsi di leggere croste, che via via consolidandosi ed inspessendosi avvolgeranno torno torno, grande invoglio opaco, la massa ignea centrale, caldissima, e gli strati che le si sovrappongono, a temperature vieppiù decrescenti.

Il secolo passato pare supponesse un simile processo continuare sino al completo consolidamento della massa stellare, senza por mente ad un fenomeno che naturalmente deve prodursi e che l'Arrhenius mise in luce. La crosta solida offre uno strato coibente all'irradiazione tanto più potente quanto più progrediente in spessore; tanto meno sensibili dunque divengono gli effetti della dispersione termica nello spazio. In breve, il suo accrescimento sino ad un dato limite è ostacolo potente ad un progressivo inspessirsi. Quando essa avesse raggiunta, rispetto al raggio solare, la proporzione che rispetto al raggio terrestre pare abbia assunta la cortica che regge i destini della vita organica, $\frac{1}{140}$, l'irradiazione,



Fig. 7. — Striscie nebulari nel Cigno. N. C. G. 6992. Yerkes X-1901.



Fig. 8. — Rift nella V. L. presso il Cigno. Wolf. Eidelberga.

per mille bilioni d'anni, sarebbe pressochè nulla; il sole avrebbe conservato nelle sue viscere una potenzialità esplosiva non molto dissimile dall'attuale. Tale la rappresentazione che ci si deve fare di una stella spenta: essa è, in verità, un serbatoio enorme di una somma d'energia potenziale inconcepibile, in attesa di divenire attuale, in condizioni d'ambiente favorevoli. La questione è impostata in tutt'altro modo che nell'antica cosmogonia: al cozzo dei soli è tolto il compito che ad esso incombeva, affatto sproporzionato alle sue forze, di una produzione di calore bastevole alla creazione di una nebulosa incandescente. Qui esso non ha che da iniziare il processo; è la percussione sull'innescò di un enorme serbatoio di sostanze esplosive, grazie alla concezione nuovamente introdotta di questo stato di « vita latente » dei soli oscuri.

Per mille bilioni d'anni adunque, il sole si manterrà pressochè invariato. Ora, è questo appunto il periodo di tempo medio richiesto per una collisione stellare. Il caso di un urto affatto centrale si presenta enormemente raro; il suo risultato è la proiezione di materia gasosa e pulverulenta che si raggruppa in forme discoidi o coniche, a ventaglio; se, al contrario, le due stelle si urtano lateralmente, le due direzioni di traslazione dei singoli astri combinandosi in una coppia, ne risulterà un violento moto rotatorio all'insieme; dalla crosta rotta dei due astri sfugiranno perpendicolarmente alla direzione di traslazione ed ai due poli opposti due getti di materia provenienti dall'interno dei soli. Son essi che, incurvandosi, per effetto della rotazione delle stelle madri, in direzioni opposte, danno origine a quelle formazioni nebulari spiraloidei tanto comuni in cielo.

(Continua).

EDGARDO BALDI.

PER L'UTILIZZAZIONE DELLE NOSTRE ACQUE

LAGHI ARTIFICIALI IN ALTA MONTAGNA RECENTEMENTE COSTRUITI IN ITALIA

Note dell'ing. Prof. LUIGI LUIGGI, presidente della Società degli ingegneri italiani

IMPORTANZA DEI LAGHI ARTIFICIALI IN ALTA MONTAGNA.

Nell'ultimo decennio si riscontra negli impianti idro-elettrici una spiccata tendenza a costruire le opere di presa quanto più si può in alta montagna, allo scopo di creare una caduta d'acqua — ossia « un salto », come si suol dire — della maggiore altezza possibile. E il motivo dipende dal fatto che, a parità di potenza in cavalli-vapore, un impianto idro-elettrico riesce tanto meno costoso quanto più grande è il salto disponibile.

Da notizie assunte presso la Ditta Riva di Milano — che in materia di turbine gode meritata fama mondiale — risulta che un impianto di motori idraulici coi loro accessori, ma esclusi i tubi di carico e gli alternatori, costa circa L. 80 per cavallo-vapore per salti fino a 50 m., L. 30 per salti fino a 200 m. e solo L. 15 per cavallo per salti maggiori. Ed in proporzione analoga, sebbene meno accentuata, è la spesa per gli edificii, pel canale e per la parte elettrica.

Questo spiega la tendenza ad andare a ricercare nelle alte vallate delle Alpi o degli Appennini la possibilità di creare salti sempre più grandi, e superiori a quelli già comuni da 200 a 300 m. di altezza e che emulino quelli di 750 m. nell'impianto « Negri » a San Dalmazzo di Tenda, e di 925 m. nella Centrale di Isola dell'impianto dell'Adamello che è il più grande in Italia. In California ve ne è uno a Strawberry di 1006 m. circa e nella Centrale di Foully, nel Vallese in Svizzera, si ha un salto di 1600 m., che è il maggiore finora utilizzato.

Per ottenere salti così grandi occorre però disporre le « opere di presa » ad altezze grandissime sul livello del mare; nella regione dei geli intensi, dove il regime dei corsi d'acqua è irregolarissimo dall'inverno all'estate — e persino dal giorno alla notte — e dove perciò si rende necessario l'impianto di un « lago artificiale », detto anche, ma impropriamente, un « bacino montano », che funzioni da regolatore della portata del corso d'acqua per

adattarla ai bisogni della produzione idro-elettrica. Da ciò la necessità di costruire dighe atte a sbarare le vallate d'alta montagna e dare origine a questi laghi artificiali destinati ad immagazzinare le « acque di piena », le quali altrimenti andrebbero perdute, per poi impinguare le « magre » dei corsi d'acqua alpini ed avere così disponibile tutto l'anno una portata abbastanza costante.

EFFETTI TERMICI NELLE DIGHE E LORO CONSEGUENZE.

Ora queste dighe, finché vennero costruite a moderate altezze sul livello del mare, potevano assumere la forma di grossi massicci murari, con profilo così detto « a gravità » e con spessore alla base pari a poco più di due terzi dell'altezza della diga. Di questo genere di opere abbiamo bellissimi esempi al Brasimone nel Bolognese, opera dell'ing. Omodeo di Milano (fig. 1^a), e nel Gruppo dei cinque laghi artificiali del Gorzente presso Genova, dove la diga più recente, quella della Badana, alta circa 58 m. e dovuta all'ing. Reggio di Genova, è annoverata fra le più importanti dell'Europa.

E queste opere possono farsi con dispendio non eccessivo e con inconvenienti tollerabili allorché trattasi di regioni non troppo elevate, di accesso relativamente facile, e dove le variazioni di temperatura non sono troppo eccessive. Ma quando devono essere costruite a grandi elevazioni sul mare, in regioni inospiti e pressoché inaccessibili, e dove di più i geli durano quasi nove mesi dell'anno — e in certi periodi dell'inverno sono intensissimi — queste forme di dighe riescono poco consigliabili o addirittura di costo proibitivo. Anzitutto le spese di trasporto e di mano d'opera sono elevatissime — e quindi il costo riesce eccessivo — ma soprattutto sono poco consigliabili per i gravi inconvenienti cui vanno soggette, causa le differenze fra la temperatura interna della massa muraria e quelle rispettivamente della faccia a monte,

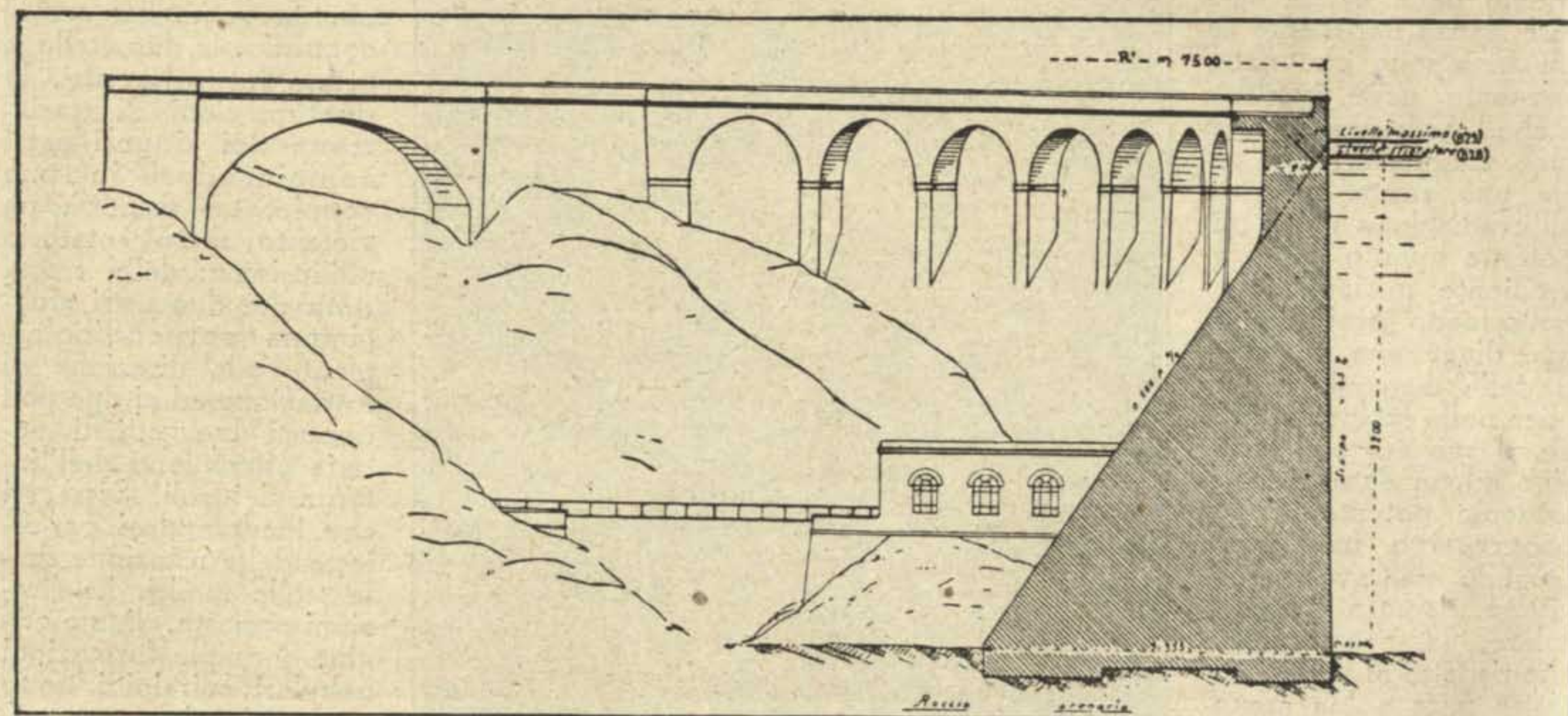


Fig. 1. — Diga con profilo a gravità del Brasimone, presso Bologna; dell'ing. Omodeo, di Milano. (La base deve essere larga almeno $\frac{2}{3}$ dell'altezza della diga).

in contatto con l'acqua a temperatura generalmente fra 4° e 6° C., e della faccia a valle esposta a grandi alternative: per esempio, da -20° a -30° C. nei forti geli invernali e fino a più 30° o più 40° C. nell'estate, quando il sole dardeggia in pieno contro la diga. Da queste grandi differenze di temperatura derivano dilatazioni e contrazioni così notevoli, da dare luogo a sollecitazioni anormali nella massa muraria, con tendenza a produzione di lesioni, dipendenti da sforzi di taglio fra le facce esterne e la massa muraria centrale. Questi sforzi a loro volta cagionano affaticamento e successivo rapido deterioramento delle malte costituenti le murature, e così ne derivano danni e pericoli per la resistenza della diga



e spese ingenti di manutenzione per riparare a tali degradazioni.

NECESSITÀ DI PICCOLI SPESSORI DELLE MURATURE PER LE DIGHE IN ALTA MONTAGNA.

L'esperienza ed il calcolo concordano nel dimostrare che per evitare questi inconvenienti occorre adottare nelle alte vallate montane tipi di dighe con forme molto diverse da quelle usate in regioni meno elevate e meno soggette a questi grandi sbalzi di temperatura. Occorre cioè adottare tipi di dighe con piccoli spessori, onde la temperatura interna della massa muraria si mantenga poco differente da quella delle due facce « a monte » ed « a valle ».

A queste condizioni rispondono bene le « dighe ad



Fig. 2 e 3. — Diga ad arco del Lago Verde [2212 m. s. m.] e diga ad arco del Lago Negro (S. Dalmazzo di Tenda; Ing. Negri, di Savona; impianto idroelettrico Negri). La cresta della diga è a 2270 m. s. m.; ed è perciò la più elevata diga d'Europa.

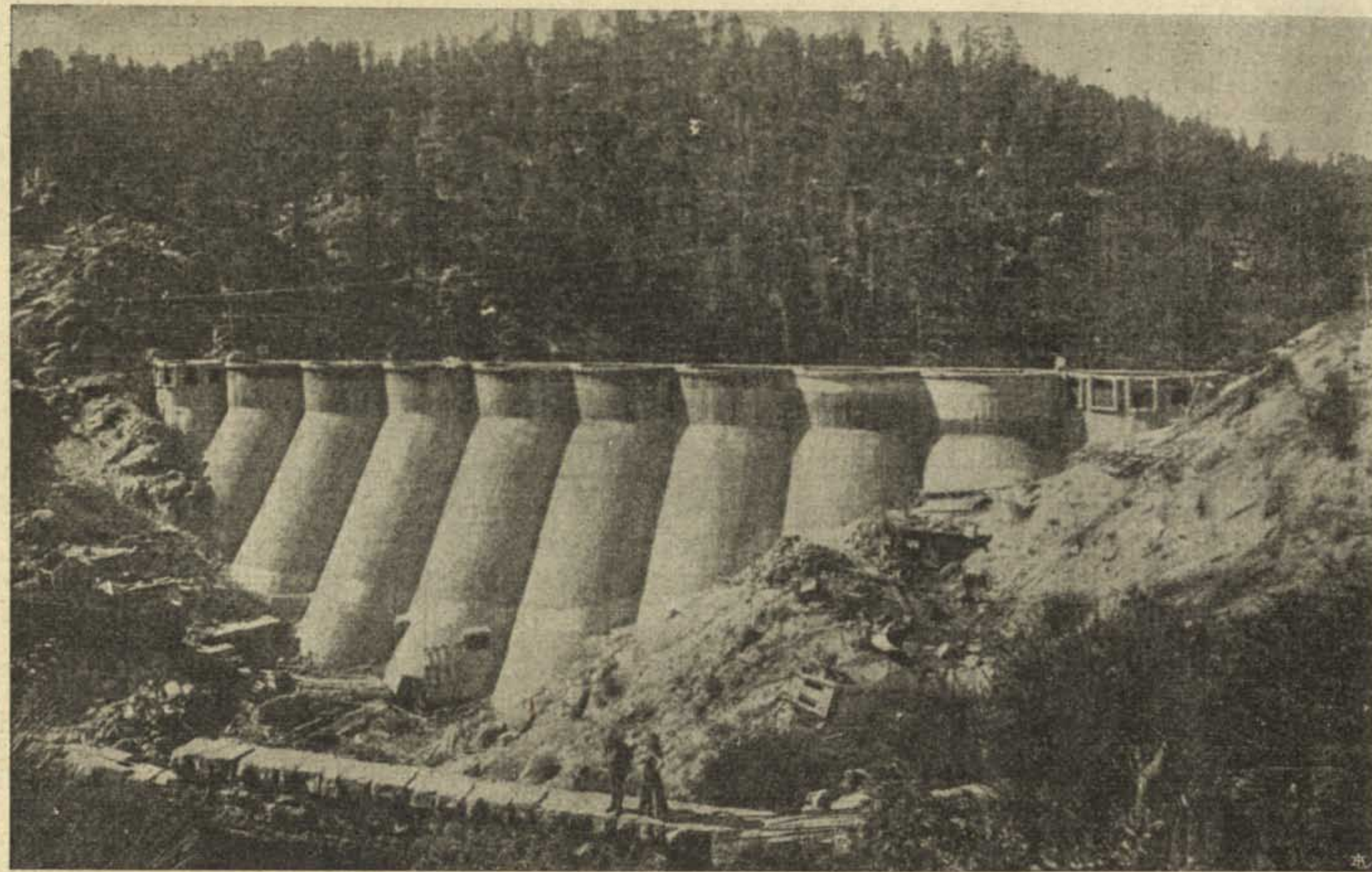


Fig. 4. — Diga ad archi multipli di Big Bear Valley, California. (Vista da monte, a lago vuoto).

arco», le quali per essere stabili basta che abbiano spessore alla base da $1/3$ a $1/7$ dell'altezza, a seconda del raggio di curvatura e della resistenza specifica del materiale di cui è formata la diga; oppure «le dighe ad archi multipli» — che poi sono una

derivazione o una associazione delle precedenti — e per le quali lo spessore dell'arco alla base basta che sia circa di $1/20$ a $1/30$ dell'altezza.

Vi rispondono pure bene le «dighe a lastroni di cemento armato», esse pure una varietà delle

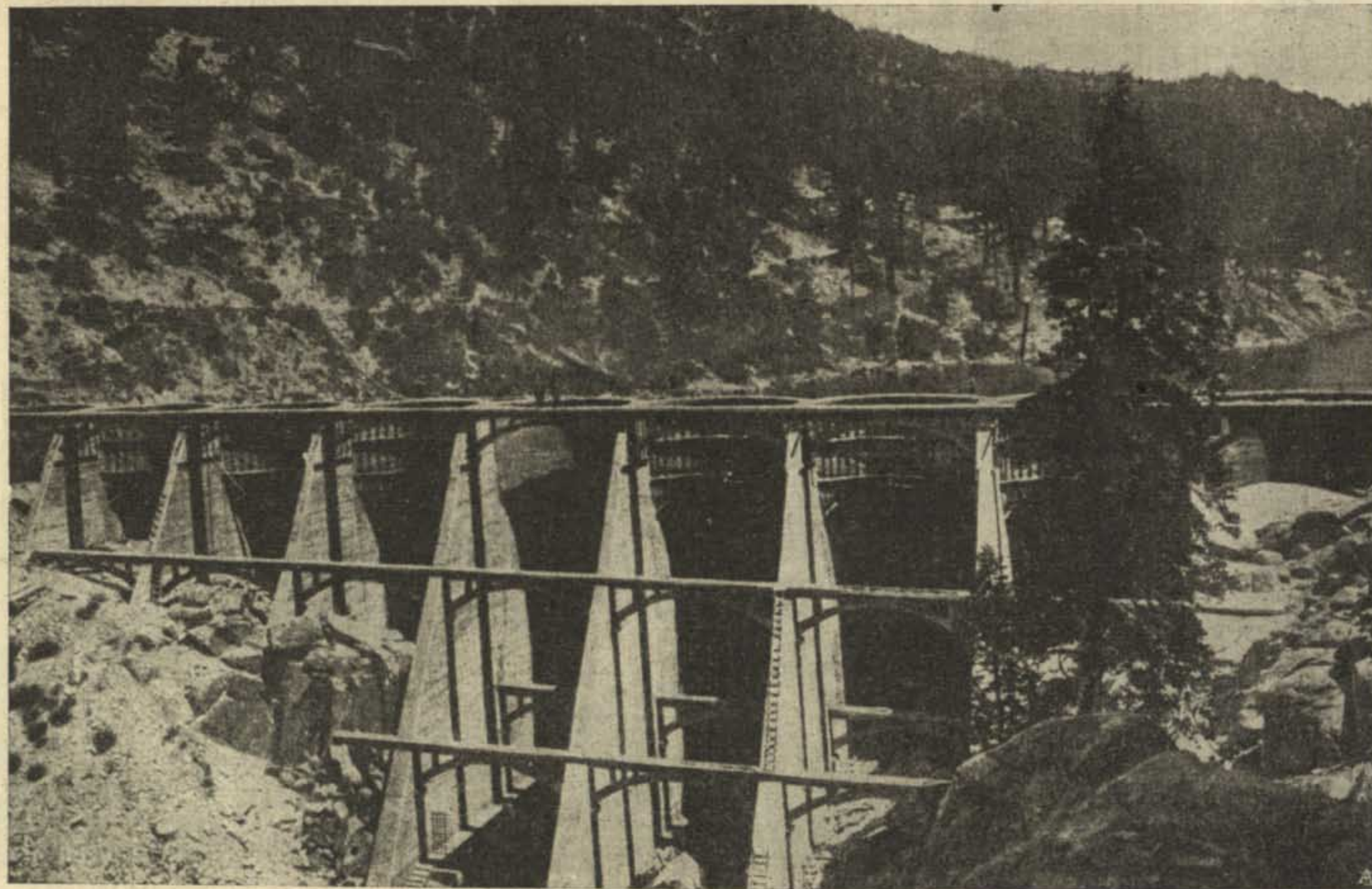


Fig. 5. — Diga ad archi multipli di Big Bear Valley, California. (Vista da valle, a lago pieno: si vedono i pilastri di appoggio degli archi e le travi di controventamento dei pilastri).

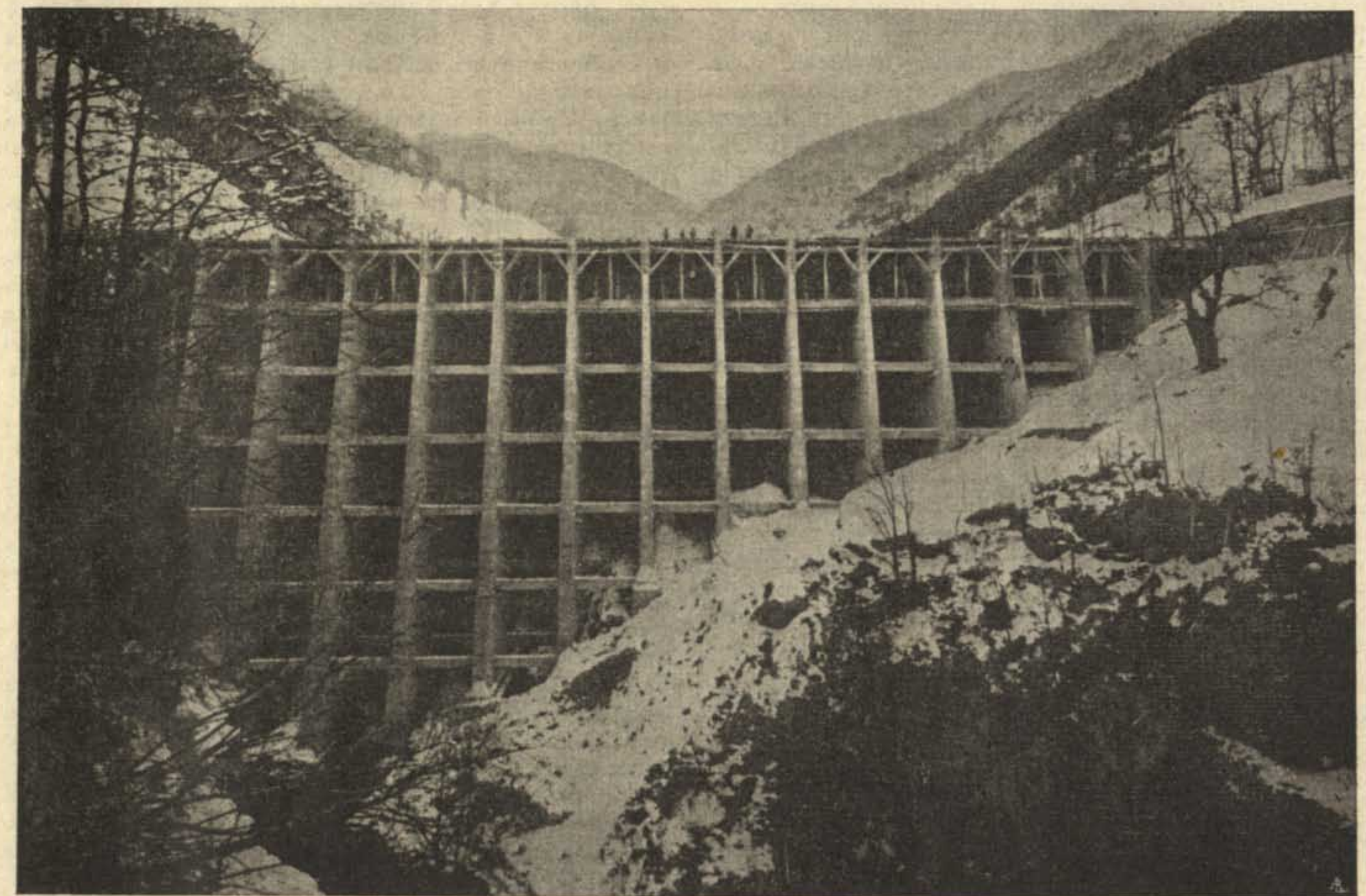


Fig. 6. — Diga a lastroni di cemento armato della Combramala; Dronero. Impianto idro-elettrico della Maira. (Vista presa da valle per mostrare i pilastri di appoggio dei lastroni e le travi di controventamento).

dighe ad archi multipli, nelle quali il raggio di curvatura degli archi cresce fino ad essere grandissimo, e, per così dire, infinito.

Ma vi rispondono benissimo le dighe di scogliera con diaframma impermeabile di muratura o di enormi lastroni di cemento armato — che a loro

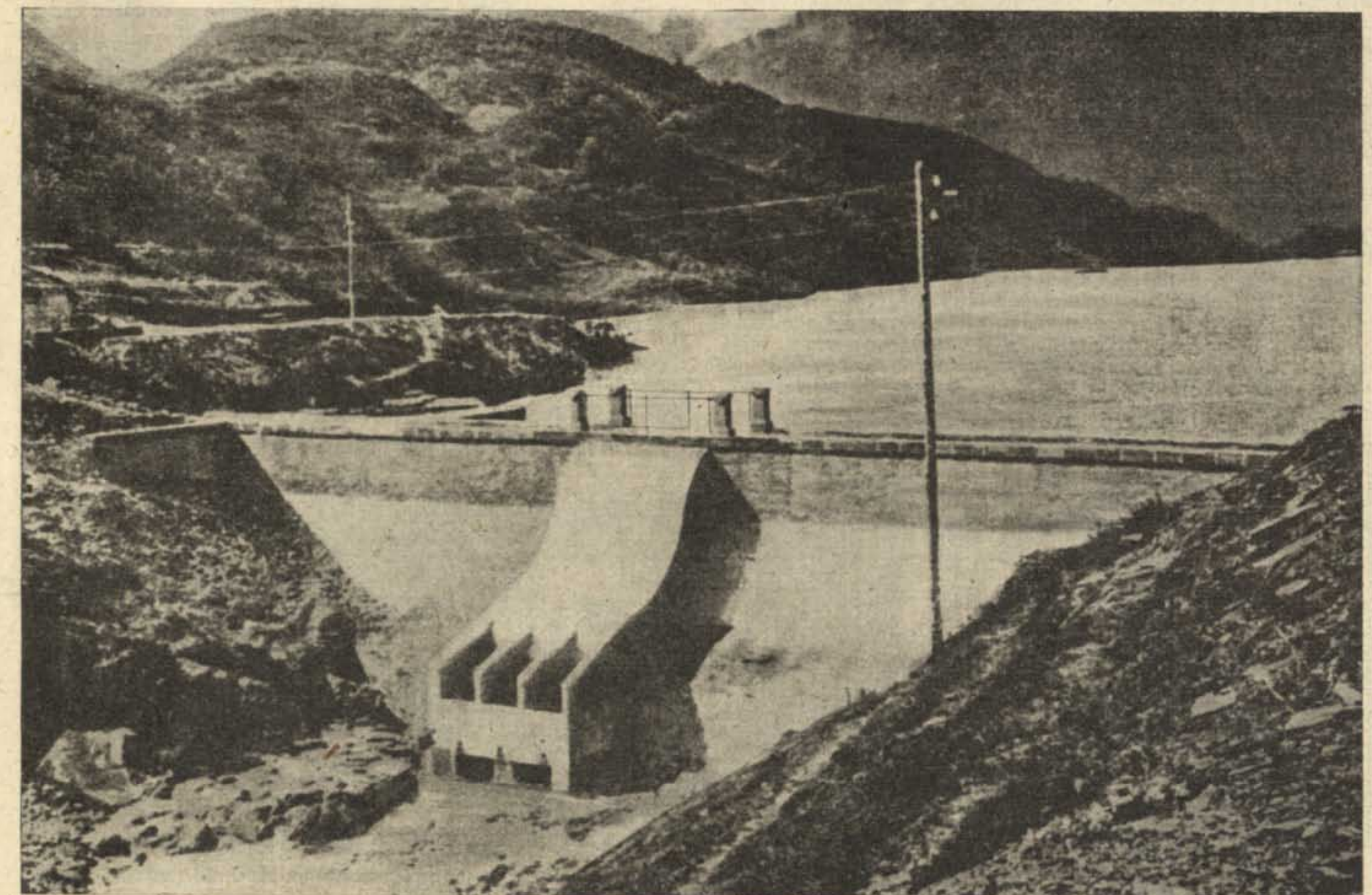


Fig. 7. — Diga di scogliera del Lago di Alpone sulla Cenischia. (Veduta da valle, a lago pieno: si vedono i tre sfioratori automatici Gregotti da 6 mc. ciascuno).

volta sono una derivazione delle precedenti — e nelle quali il numero degli appoggi per lastrone cresce fino ad essere grandissimo. In questo caso il lastrone, o diaframma, può avere spessore anche minore, da 1/50 fino ad 1/100 dell'altezza della diga, come se ne hanno ottimi esempi in California ed anche in Italia, i paesi classici per le dighe di scogliera.

In tal modo, grazie al minimo spessore che può bastare per la parte muraria, si evitano tutte le difficoltà di carattere « termico », che rendono poco consigliabili in alta montagna le dighe con profilo « a gravità », e si realizza contemporaneamente una grandissima economia di tempo e di spesa specialmente in dipendenza dei trasporti e della mano d'opera, che in alta montagna sono costosissimi e di poco rendimento.

Tutti questi tipi di dighe — quantunque ben noti agli ingegneri che si occupano in modo particolare di questa materia — sono ancora poco conosciuti alla generalità degli studiosi, e perciò potrà essere utile farne una rapida rivista, per le applicazioni che avranno certamente fra noi, nella soluzione dei problemi delle acque, tanto intimamente connessi con l'avvenire d'Italia (*).

In questa rivista ci limiteremo specialmente alle dighe costruite in Italia nell'ultimo quinquennio e perciò a'le più recenti, e che rappresentano la « selezione » delle dighe che le precedettero.

DIGHE AD ARCO.

Le dighe ad arco sono quelle in cui il materiale è meglio utilizzato. Dighe di questo tipo ne furono costruite recentemente due interessantissime dall'ing. Omodeo di Milano, una sul Corfino, nella Garfagnana (fig. 10), alta m. 35 con la base larga

(*) Chi desiderasse avere maggiori dettagli e disegni su queste dighe, e su molte altre di questi tipi, può consultare le memorie speciali dell'ing. prof. Luigi Luigi, e cioè: *Diga di scogliera della Biaschina*, « Giornale del Genio Civile » 1913. - *L'evoluzione delle grandi dighe per laghi artificiali*, « Atti della Società per il progresso delle Scienze » (Congresso di Siena 1913). - *Le dighe di scogliera per laghi artificiali in alta montagna*, « Giornale del Genio Civile » 1917. - *Dighe per laghi artificiali costruite recentemente in Italia; Dighe della Cenischia, della Biaschina e del Devero*, « Giornale del Genio Civile », 1914. - *L'evoluzione delle dighe per laghi artificiali in alta montagna*, « Atti della Società per il progresso delle Scienze » (Congresso di Milano 1917).

— Torna a proposito la citazione del Congresso di Milano per far osservare che l'articolo « Per le nostre acque » è costituito da un compendio della relazione sui laghi artificiali in alta montagna fatta dall'A. al Congresso stesso. L'illustre presidente della Società degli ingegneri italiani non ha esitato, volendo cooperare al compito di volgarizzazione della *Scienza per Tutti*, di rifare completamente il suo lavoro per condensarne la materia in modo confacente alle esigenze redazionali nostre; e di ciò gli sono grati, certo, con noi, i lettori tutti di questo periodico.

7 m. ossia 1/5 dell'altezza, ed un'altra a Muro Lucano, vicino a Potenza, alta 55 m. — e perciò la più alta diga ad arco in Europa — con larghezza alla base di circa 18 m. e cioè pari ad 1/3 dell'altezza. La prima funziona dal 1914 e la seconda si sta ora ultimando, ma è già utilizzata fin dallo scorso anno.

Un gruppo di tre altre dighe ad arco venne costruito nel 1916 dall'ing. Negri di Savona, per aumentare la capacità di tre laghi delle Alpi Marittime, cioè la diga del Lago Verde (fig. 2) con la cresta a 2217 m. sul mare, quella del Lago della Muta a 2258 m. e quella del Lago Negro (fig. 3) a 2277 m. sul mare, che è la diga alla più grande elevazione in Europa.

DIGHE AD ARCHI MULTIPLI.

Però le dighe ad arco sono convenientissime dal punto di vista tecnico ed economico solo fino a che la larghezza della vallata da sbarrare non superi una sessantina di metri. Per larghezze maggiori cessa rapidamente l'economia, ed allora si ricorre all'artificio di suddividere la vallata da sbarrare per mezzo di una serie di grandi pilastri, disposti col loro asse parallelamente a quello della vallata e distanti da 10 a 12 m. fra loro. Contro di essi si appoggiano, fra un pilastro e l'altro, tante piccole dighe ad arco, che nel loro insieme formano una diga ad archi multipli di cui quella di New Bear Valley in California (figg. 4 e 5) è uno dei più belli e recenti esempi. In questo genere di dighe si può ancora diminuire lo spessore dell'arco: per esempio, nella diga ora citata, alta 24 m., lo spessore alla base è appena di m. 0,66, ossia 1/40 circa dell'altezza.

DIGHE A LASTRONI IN CEMENTO ARMATO.

Recentemente, in questo genere di dighe furono sostituiti agli archi dei grandi lastroni di cemento armato, creando così un tipo — ora molto usato in America — che viene denominato *hollow concrete dam*. Di queste dighe ne abbiamo finora un solo esempio in Europa, ed è a Combamala, presso Dronero.

L'opera (figg. 6 e 8), è alta quasi 40 m. e lo spessore dei lastroni alla base è di m. 1,35, ossia pari a circa 1/30 dell'altezza della diga. Il lavoro, ultimato nell'autunno del 1916, è dovuto agli ingegneri Danioli di Milano e Di Stefani, della Società della Maira di Dronero.

DIGHE DI SCOGLIERA.

Dalle dighe a lastroni alle dighe di scogliera, in apparenza così differenti, è breve il passo: basta

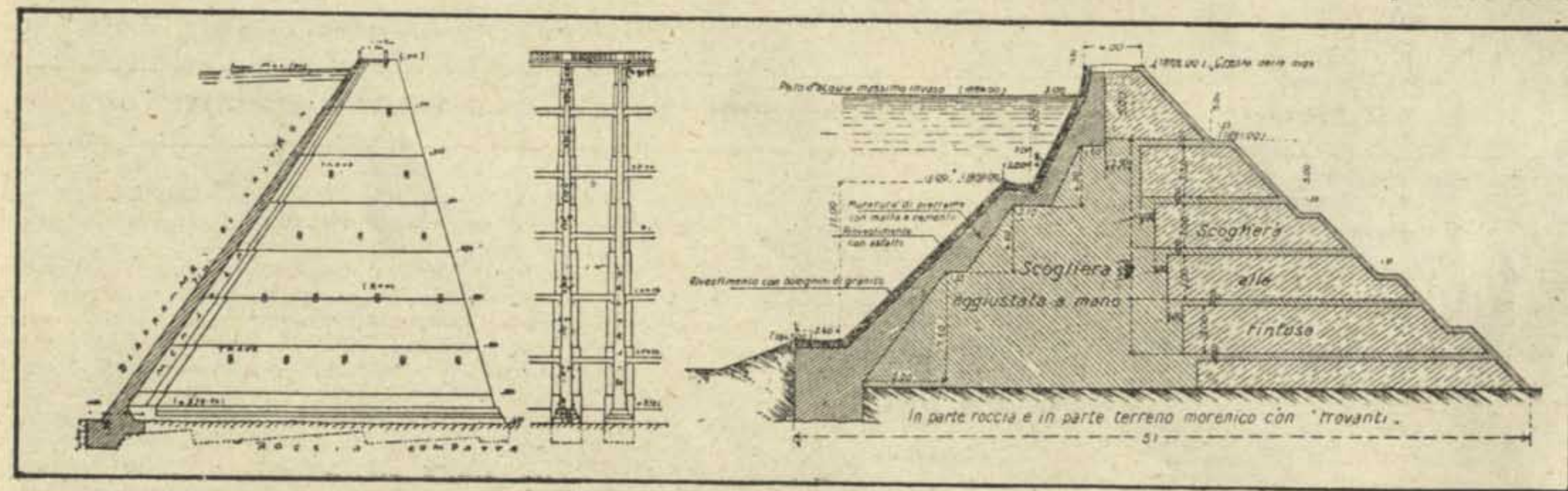


Fig. 8. — Sezione trasversale e prospetto a valle della diga a lastroni di cemento armato sulla Combramala presso Dronero. Ing. Danioli, di Milano. (È la prima diga di questo genere costruita in Europa).
Fig. 9. — Diga di scogliera sul Devero (Domodossola); impianto idro-elettrico Conti. Ing. Villoresi, di Milano. (È la diga di scogliera di maggiore altezza finora costruita in Europa).

supporre che il numero dei pilastri, cioè dei punti d'appoggio dei lastroni, cresca all'infinito, perchè si arrivi ad una diga costituita da un ammasso di grossi scogli contro i quali poggiano i lastroni formanti la parete impermeabile destinata a trattenere l'acqua nel lago artificiale. Il lastrone può allora avere spessore anche pari soltanto da 1/50 fino a 1/100 dell'altezza della diga.

In tal modo — grazie a tale minimo spessore che può bastare per la parte muraria — si evitano tutte, completamente, le difficoltà di carattere termico che rendono poco consigliabili in alta montagna le dighe con profilo « a gravità », e si realizza contemporaneamente una grandissima economia di tempo e di spesa nella costruzione, specialmente in dipendenza dei trasporti e della mano d'opera che, come s'è detto, in alta montagna sono costosissimi e di poco rendimento.

Queste dighe sono comunissime in California, dove si contano a centinaia ed alcune hanno grandissima altezza. Per esempio, quella di Strawberry ha ritenuta d'acqua di circa 53 m. e quella di Morena River ha ritenuta di 61 m., per cui è la più alta diga di scogliera finora costruita.

In Italia abbiamo quattro di queste dighe, tutte in altissima montagna, e cioè la diga della Biaschina, destinata ad aumentare l'invaso del Laghetto di Chironico sul Ticino, con la cresta a metri 1773 sul mare; quella del Devero (fig. 9), per l'invaso del laghetto di Codelago a 1866 m. sul mare, costruita dall'ing. Villoresi di Milano; quella del Lago d'Alpone (fig. 7) sulla Cenischia a 2100 metri, costruita dall'ing. Barbieri di Torino ed infine quella recentissima sul Lago Lungo Superiore, al Colle di Tenda, a m. 2212 sul mare, costruita dall'ingegnere Negri di Savona; diga questa che fa parte del gruppo di sette laghi artificiali situati alla maggiore elevazione in Europa, e forse nel mondo.

Tutte queste dighe di scogliera — avendo scar-

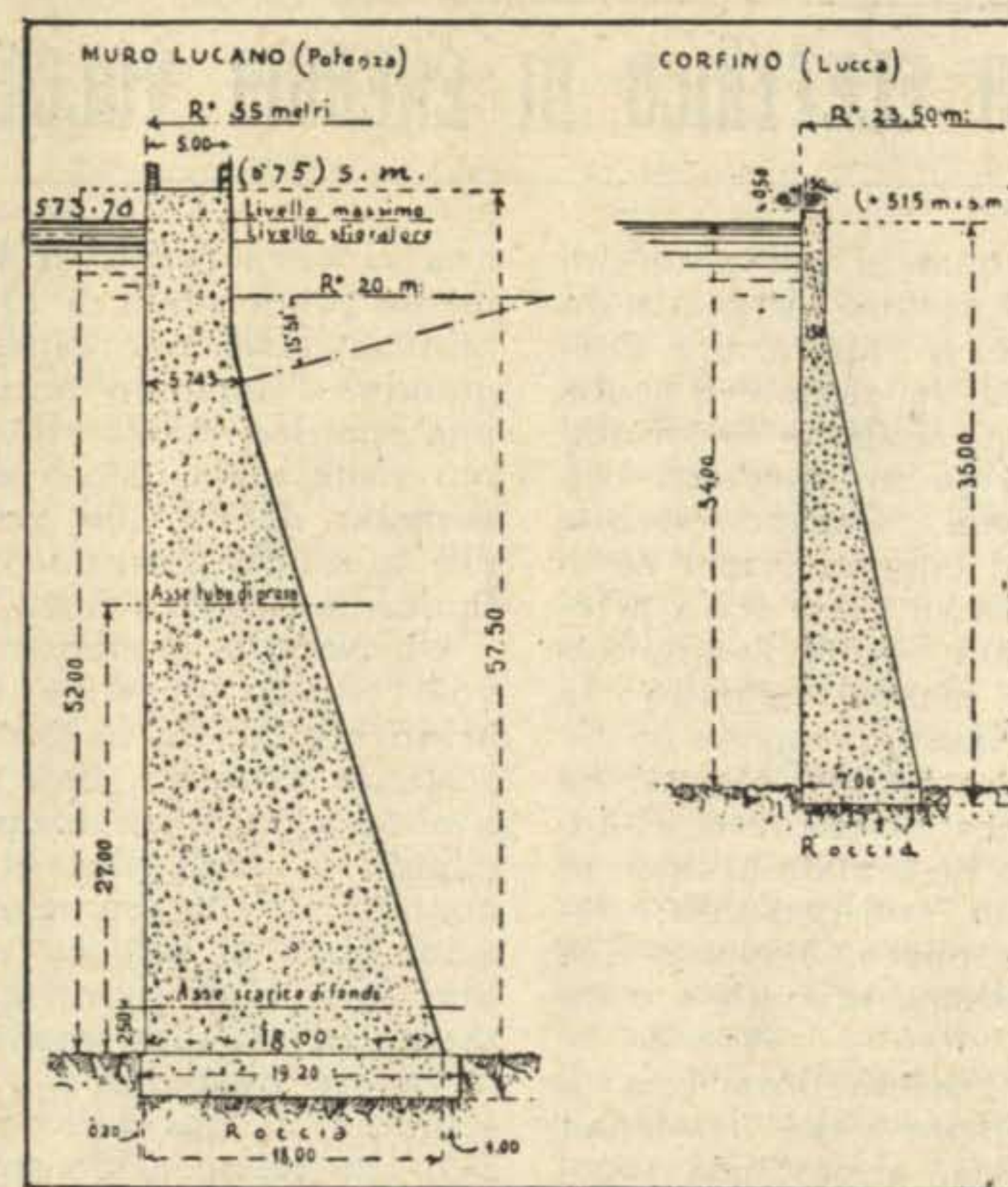


Fig. 10. — Parallelo fra le dighe ad arco di Muro Lucano e del Corfino; ing. Omodeo, Milano. (La diga di Muro Lucano è la più alta diga ad arco conosciuta in Europa).

pate molto più dolci di quelle che corrispondono al naturale declivio degli ammassi di scogli — si mantengono in equilibrio anche in caso di scosse di terremoto; come se ne ebbe esempio in California dopo il terremoto di San Francisco. Sono perciò raccomandabili specialmente per creare bacini montani nelle Calabrie e nella Sicilia o laddove manca la buona mano d'opera, come la Libia e l'Eritrea od altre analoghe regioni.

CONCLUSIONI.

Con questi tipi di dighe si rendono possibili utilizzazioni di vallecicole per laghi artificiali, nei quali invasate masse di acqua utili per forza motrice e poi per irrigazione, le quali ora non solo vanno perdute, ma anzi, scendendo a precipizio

nei periodi di piena, producono erosione di terreni e inondazione di campagne nelle vallate sottostanti, portando la desolazione ad intere provincie.

Trattenendole entro laghi artificiali per lasciarle defluire poi al momento opportuno, si potranno utilizzare veramente queste ricchezze idrauliche del nostro Paese, sia per creare energia elettrica destinata specialmente alle industrie elettro-metalurgiche ed elettro-chimiche — soprattutto a quella dei nitrati per l'agricoltura, di cui abbiamo tanto bisogno — sia per fecondare terre troppo aride, che opportunamente irrigate produrranno di gran lunga di più e meglio; sia infine per prosciugare meccanicamente regioni deficienti di scolo e quasi improduttive — o, peggio ancora, malariche — le quali dalle bonifiche per esaurimento potranno essere messe rapidamente in coltivazione.

E così con la completa utilizzazione delle nostre acque — che ora vanno in gran parte perdute — si aumenterà la produzione industriale ed agricola, che daranno all'Italia quella ricchezza e quella forza che sono così necessarie perchè si completi l'indipendenza, anche economica, del Paese.

Ing. LUIGI LUIGGI

professore di costruzioni idrauliche nel R. Politecnico di Roma.

LE PROPRIETÀ DELL'INVAR SECONDO IL TRATTAMENTO FISICO

L'invar — lega di ferro e nichelio usata negli strumenti scientifici per il piccolo coefficiente di dilatabilità che presenta per il calore — viene fabbricato appositamente, in piccole quantità, con somma cura nella fusione e composizione della lega quando si tratti di strumenti che debbono dar garanzia di precisione rigorosa. Ciò perchè la composizione chimica ne risulti omogenea e precisa, valutando e compensando le alterazioni che possono avvenire durante l'operazione. Per gli usi più comuni, invece, l'invar del commercio ha, in genere, la seguente composizione approssimativa: ferro 63 per cento, nichelio 36, carbonio 0,5, manganese 0,5. Se è in fili, questi furono tirati al calor rosso-ciliegia e raffreddati in una corrente d'aria. Ma data la notevole influenza del trattamento fisico (meccanico e termico) sulle leghe, più ancora che sui metalli semplici, l'avvicinarsi delle percentuali al tipo descritto dice ancora abbastanza poco sulle proprietà del materiale.

Una memoria pubblicata del chimico francese C. H. Guil-

laume ne offre una prova interessante, trattando appunto dei risultati che possono avere la ricuocitura, la tempera e persino la lavorazione a freddo.

Così il coefficiente di dilatazione, esaminato sulla lega a lavorazione completamente finita, è maggiore se per temperarla fu riscaldata a 900 gradi e quindi raffreddata nell'aria; peggio ancora se fu lasciata raffreddare da sé, lentamente, nel forno. Diminuisce invece se il raffreddamento ebbe luogo nell'acqua, e fu quindi più rapido: il limite massimo della differenza di dilatazione dovuta ai diversi sistemi fu trovato di $11,18 \times 10^{-6}$. La lavorazione a freddo (pressione, martellamento, ecc.) ha però come effetto di ridurre la variabilità alla temperatura: purchè questa non superi di molto l'ordinaria atmosferica. Un riscaldamento a 250° peggiora di molto l'invar; invece, sottopondolo per qualche ora a temperatura di 100°, si neutralizza l'influenza dei trattamenti anteriori ottenendo una lega buonissima per i lavori di geodesia.

volta sono una derivazione delle precedenti — e nelle quali il numero degli appoggi per lastrone cresce fino ad essere grandissimo. In questo caso il lastrone, o diaframma, può avere spessore anche minore, da 1/50 fino ad 1/100 dell'altezza della diga, come se ne hanno ottimi esempi in California ed anche in Italia, i paesi classici per le dighe di scogliera.

In tal modo, grazie al minimo spessore che può bastare per la parte muraria, si evitano tutte le difficoltà di carattere « termico », che rendono poco consigliabili in alta montagna le dighe con profilo « a gravità », e si realizza contemporaneamente una grandissima economia di tempo e di spesa specialmente in dipendenza dei trasporti e della mano d'opera, che in alta montagna sono costosissimi e di poco rendimento.

Tutti questi tipi di dighe — quantunque ben noti agli ingegneri che si occupano in modo particolare di questa materia — sono ancora poco conosciuti alla generalità degli studiosi, e perciò potrà essere utile farne una rapida rivista, per le applicazioni che avranno certamente fra noi, nella soluzione dei problemi delle acque, tanto intimamente connessi con l'avvenire d'Italia (*).

In questa rivista ci limiteremo specialmente alle dighe costruite in Italia nell'ultimo quinquennio e perciò a'le più recenti, e che rappresentano la « selezione » delle dighe che le precedettero.

DIGHE AD ARCO.

Le dighe ad arco sono quelle in cui il materiale è meglio utilizzato. Dighe di questo tipo ne furono costruite recentemente due interessantissime dall'ing. Omodeo di Milano, una sul *Corfino*, nella Garfagnana (fig. 10), alta m. 35 con la base larga

(*) Chi desiderasse avere maggiori dettagli e disegni su queste dighe, e su molte altre di questi tipi, può consultare le memorie speciali dell'ing. prof. Luigi Luigi, e cioè: *Diga di scogliera della Biaschina*, « Giornale del Genio Civile » 1913; *L'evoluzione delle grandi dighe per laghi artificiali*, « Atti della Società per il progresso delle Scienze » (Congresso di Siena 1913); *Le dighe di scogliera per laghi artificiali in alta montagna*, « Giornale del Genio Civile » 1917; *Dighe per laghi artificiali costruite recentemente in Italia*; *Dighe della Cenischia, della Biaschina e del Devero*, « Giornale del Genio Civile », 1914; *L'evoluzione delle dighe per laghi artificiali in alta montagna*, « Atti della Società per il progresso delle Scienze » (Congresso di Milano 1917).

— Torna a proposito la citazione del Congresso di Milano per far osservare che l'articolo « Per le nostre acque » è costituito da un compendio della relazione sui laghi artificiali in alta montagna fatta dall'A. al Congresso stesso. L'illustre presidente della Società degli ingegneri italiani non ha esitato, volendo cooperare al compito di vulgarizzazione della *Scienza per Tutti*, di rifare completamente il suo lavoro per condensarne la materia in modo confacente alle esigenze redazionali nostre; e di ciò gli sono grati, certo, con noi, i lettori tutti di questo periodico.

7 m. ossia 1/5 dell'altezza, ed un'altra a *Muro Lucano*, vicino a Potenza, alta 55 m. — e perciò la più alta diga ad arco in Europa — con larghezza alla base di circa 18 m. e cioè pari ad 1/3 dell'altezza. La prima funziona dal 1914 e la seconda si sta ora ultimando, ma è già utilizzata fin dallo scorso anno.

Un gruppo di tre altre dighe ad arco venne costruito nel 1916 dall'ing. Negri di Savona, per aumentare la capacità di tre laghi delle Alpi Marittime, cioè la diga del *Lago Verde* (fig. 2) con la cresta a 2217 m. sul mare, quella del *Lago della Muta* a 2258 m. e quella del *Lago Negro* (fig. 3) a 2277 m. sul mare, che è la diga alla più grande elevazione in Europa.

DIGHE AD ARCHI MULTIPLI.

Però le dighe ad arco sono convenientissime dal punto di vista tecnico ed economico solo fino a che la larghezza della vallata da sbarrare non superi una sessantina di metri. Per larghezze maggiori cessa rapidamente l'economia, ed allora si ricorre all'artificio di suddividere la vallata da sbarrare per mezzo di una serie di grandi pilastri, disposti col loro asse parallelamente a quello della vallata e distanti da 10 a 12 m. fra loro. Contro di essi si appoggiano, fra un pilastro e l'altro, tante piccole dighe ad arco, che nel loro insieme formano una diga ad archi multipli di cui quella di *New Bear Valley* in California (figg. 4 e 5) è uno dei più belli e recenti esempi. In questo genere di dighe si può ancora diminuire lo spessore dell'arco: per esempio, nella diga ora citata, alta 24 m., lo spessore alla base è appena di m. 0,66, ossia 1/40 circa dell'altezza.

DIGHE A LASTRONI IN CEMENTO ARMATO.

Recentemente, in questo genere di dighe furono sostituiti agli archi dei grandi lastroni di cemento armato, creando così un tipo — ora molto usato in America — che viene denominato *hollow concrete dam*. Di queste dighe ne abbiamo finora un solo esempio in Europa, ed è a *Combamala*, presso *Dronero*.

L'opera (figg. 6 e 8), è alta quasi 40 m. e lo spessore dei lastroni alla base è di m. 1,35, ossia pari a circa 1/30 dell'altezza della diga. Il lavoro, ultimato nell'autunno del 1916, è dovuto agli ingegneri *Danioli* di Milano e *Di Stefani*, della Società della *Maira* di *Dronero*.

DIGHE DI SCOGLIERA.

Dalle dighe a lastroni alle dighe di scogliera, in apparenza così differenti, è breve il passo: basta

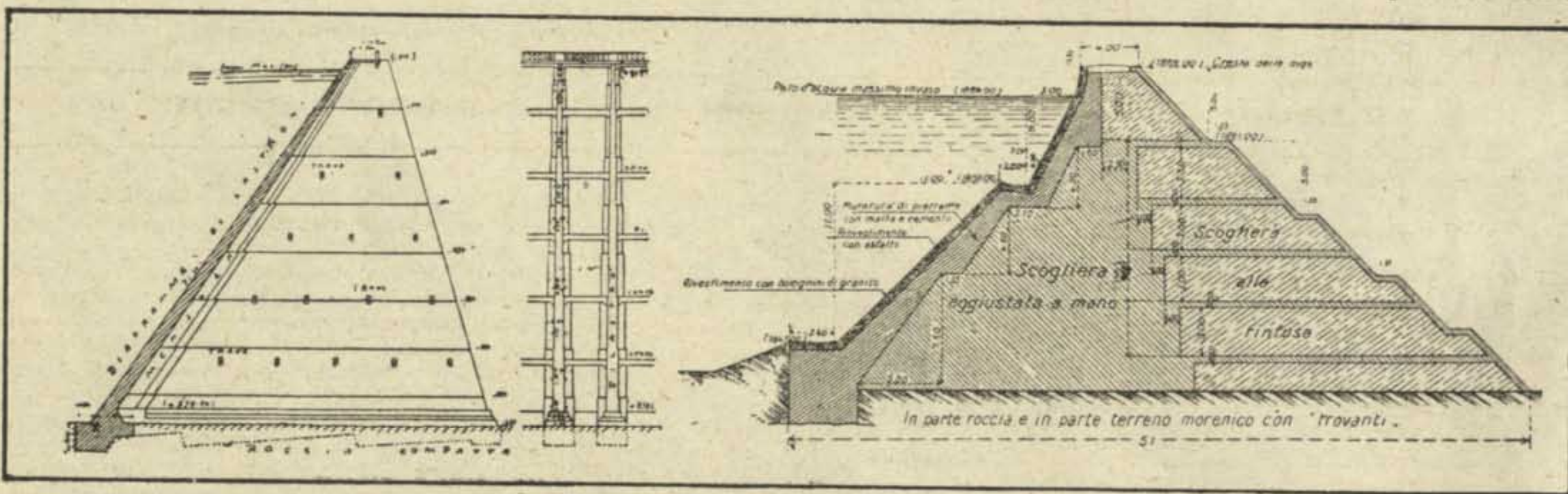


Fig. 8. — Sezione trasversale e prospetto a valle della diga a lastroni di cemento armato sulla *Combamala* presso *Dronero*. Ing. *Danioli*, di Milano. (È la prima diga di questo genere costruita in Europa).

Fig. 9. — Diga di scogliera sul *Devero* (*Domodossola*): impianto idro-elettrico *Conti*. Ing. *Villoresi*, di Milano. (È la diga di scogliera di maggiore altezza finora costruita in Europa).

supporre che il numero dei pilastri, cioè dei punti d'appoggio dei lastroni, cresca all'infinito, perchè si arrivi ad una diga costituita da un ammasso di grossi scogli contro i quali poggiano i lastroni formanti la parete impermeabile destinata a trattenere l'acqua nel lago artificiale. Il lastrone può allora avere spessore anche pari soltanto da 1/50 fino a 1/100 dell'altezza della diga.

In tal modo — grazie a tale minimo spessore che può bastare per la parte muraria — si evitano tutte, completamente, le difficoltà di carattere termico che rendono poco consigliabili in alta montagna le dighe con profilo « a gravità », e si realizza contemporaneamente una grandissima economia di tempo e di spesa nella costruzione, specialmente in dipendenza dei trasporti e della mano d'opera che, come s'è detto, in alta montagna sono costosissimi e di poco rendimento.

Queste dighe sono comunissime in California, dove si contano a centinaia ed alcune hanno grandissima altezza. Per esempio, quella di *Strawberry* ha ritenuta d'acqua di circa 53 m. e quella di *Morona River* ha ritenuta di 61 m., per cui è la più alta diga di scogliera finora costruita.

In Italia abbiamo quattro di queste dighe, tutte in altissima montagna, e cioè la diga della *Biaschina*, destinata ad aumentare l'invaso del *Laghetto di Chironico* sul *Ticino*, con la cresta a metri 1773 sul mare; quella del *Devero* (fig. 9), per l'invaso del laghetto di *Codelago* a 1866 m. sul mare, costruita dall'ing. *Villoresi* di Milano; quella del *Lago d'Alpone* (fig. 7) sulla *Cenischia* a 2100 metri, costruita dall'ing. *Barbieri* di Torino ed infine quella recentissima sul *Lago Lungo Superiore*, al *Colle di Tenda*, a m. 2212 sul mare, costruita dall'ingegnere *Negri* di *Savona*; diga questa che fa parte del gruppo di sette laghi artificiali situati alla maggiore elevazione in Europa, e forse nel mondo.

Tutte queste dighe di scogliera — avendo scar-

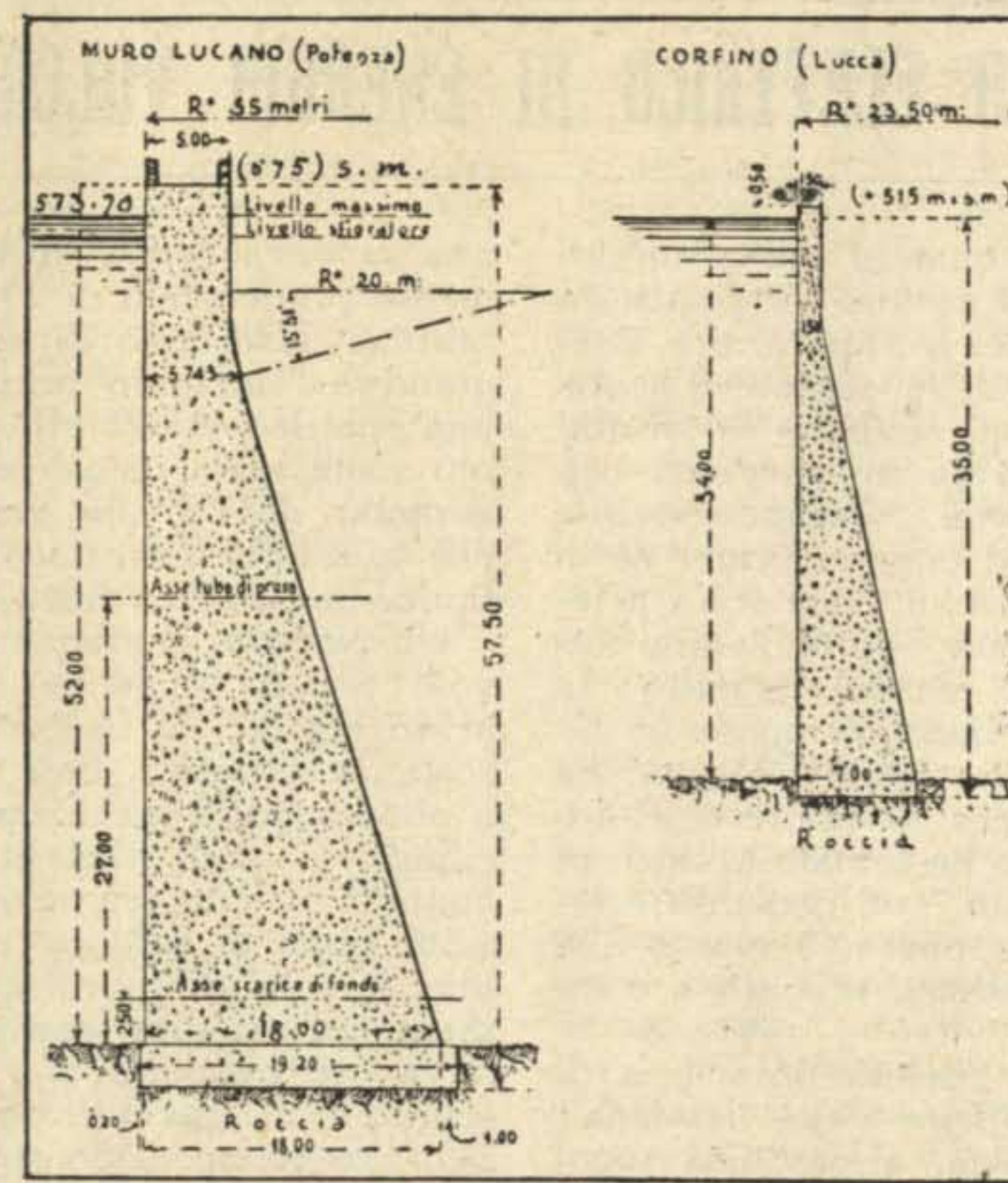


Fig. 10. — Parallelo fra le dighe ad arco di *Muro Lucano* e del *Corfino*; ing. *Omodeo*, Milano. (La diga di *Muro Lucano* è la più alta diga ad arco conosciuta in Europa).

pate molto più dolci di quelle che corrispondono al naturale declivio degli ammassi di scogli — si mantengono in equilibrio anche in caso di scosse di terremoto; come se ne ebbe esempio in California dopo il terremoto di *San Francisco*. Sono perciò raccomandabili specialmente per creare bacini montani nelle *Calabrie* e nella *Sicilia* o laddove manca la buona mano d'opera, come la *Libia* e l'*Eritrea* od altre analoghe regioni.

CONCLUSIONI.

Con questi tipi di dighe si rendono possibili utilizzazioni di vallecce per laghi artificiali, nei quali invasare masse di acqua utili per forza motrice e poi per irrigazione, le quali ora non solo vanno perdute, ma anzi, scendendo a precipizio

nei periodi di piena, producono erosione di terreni e inondazione di campagne nelle vallate sottostanti, portando la desolazione ad intere provincie.

Trattenendole entro laghi artificiali per lasciarle defluire poi al momento opportuno, si potranno utilizzare veramente queste ricchezze idrauliche del nostro Paese, sia per creare energia elettrica destinata specialmente alle industrie elettro-metalurgiche ed elettro-chimiche — soprattutto a quella dei nitrati per l'agricoltura, di cui abbiamo tanto bisogno — sia per fecondare terre troppo aride, che opportunamente irrigate produrranno di gran lunga di più e meglio; sia infine per prosciugare meccanicamente regioni deficienti di scolo e quasi improduttive — o, peggio ancora, malariche — le quali dalle bonifiche per esaurimento potranno essere messe rapidamente in coltivazione.

E così con la completa utilizzazione delle nostre acque — che ora vanno in gran parte perdute — si aumenterà la produzione industriale ed agricola, che daranno all'Italia quella ricchezza e quella forza che sono così necessarie perchè si completi l'indipendenza, anche economica, del Paese.

Ing. **LUIGI LUIGGI**

professore di costruzioni idrauliche nel R. Politecnico di Roma.

LE PROPRIETÀ DELL'INVAR SECONDO IL TRATTAMENTO FISICO

L'invar — lega di ferro e nichelio usata negli strumenti scientifici per il piccolo coefficiente di dilatabilità che presenta per il calore — viene fabbricato appositamente, in piccole quantità, con somma cura nella fusione e composizione della lega quando si tratti di strumenti che debbono dar garanzia di precisione rigorosa. Ciò perchè la composizione chimica ne risulti omogenea e precisa, valutando e compensando le alterazioni che possono avvenire durante l'operazione. Per gli usi più comuni, invece, l'invar del commercio ha, in genere, la seguente composizione approssimativa: ferro 63 per cento, nichelio 36, carbonio 0,5, manganese 0,5. Se è in fili, questi furono tirati al calor rosso-chileggia e raffreddati in una corrente d'aria. Ma data la notevole influenza del trattamento fisico (meccanico e termico) sulle leghe, più ancora che sui metalli semplici, l'avvicinarsi delle percentuali al tipo descritto dice ancora abbastanza poco sulle proprietà del materiale.

Una memoria pubblicata del chimico francese *C. H. Guil-*

laume ne offre una prova interessante, trattando appunto dei risultati che possono avere la ricuocitura, la tempera e persino la lavorazione a freddo.

Così il coefficiente di dilatazione, esaminato sulla lega a lavorazione completamente finita, è maggiore se per temperarla fu riscaldata a 900 gradi e quindi raffreddata nell'aria; peggio ancora se fu lasciata raffreddare da sé, lentamente, nel forno. Diminuisce invece se il raffreddamento ebbe luogo nell'acqua, e fu quindi più rapido: il limite massimo della differenza di dilatazione dovuta ai diversi sistemi fu trovato di $11,18 \times 10^{-6}$. La lavorazione a freddo (pressione, martellamento, ecc.) ha però come effetto di ridurre la variabilità alla temperatura: purchè questa non superi di molto l'ordinaria atmosferica. Un riscaldamento a 250° peggiora di molto l'invar; invece, sottopondolo per qualche ora a temperatura di 100°, si neutralizza l'influenza dei trattamenti anteriori ottenendo una lega buonissima per i lavori di geodesia.

PUBBLICAZIONI RICEVUTE

P. LEONARDI CATTOLICA, vice ammir., ed A. LURIA, capit. Genio Militare — *Fari e segnali marittimi*. — Due volumi, copertina tela e oro, in 4° (Stabilimento Doyen di A. Simonetti, Torino, 1916). Ricca ed esauriente pubblicazione, rifatta su edizione 1912, con illustrazioni, disegni, tavole, carte, ampia bibliografia. In appendice, dell'amministrazione dei fari in Italia e cenni sulla gamma delle radiazioni eteree.

LA SCIENCE FRANÇAISE, 2 vol. in 8°, (Librairie Larousse, Paris, 1915). Pubblicazione del Ministero dell'I. P. di Francia per l'Esposizione di S. Francisco. — Indice delle materie (1° vol.): «La science française à l'Exposition de San Francisco», Lucien Poincaré; «La philosophie», Henri Bergson; «La sociologie», Emile Durkheim; «La science de l'éducation», Paul Lapie; «Les mathématiques», Paul Appell; «L'astronomie», P. Bailaud; «La physique», Edmond Bouty; «La chimie», André Job; «La minéralogie», Alfred Lacroix; «La géologie», E. de Margerie; «La paléobotanique», R. Teiller; «La paléontologie zoologique», Marcellin Boule; «La biologie», F. Le Dantec; «Les sciences médicales», Henri Roger; «La science géographique», E. de Martonne; (2° volume): «Les études égyptologiques», G. Maspero; «L'archéologie classique», Max Collignon; «Les études historiques», Ch. V. Langlois; «L'histoire de l'art», Emile Mâle; «La linguistique», A. Meillet; «L'indianisme», Sylvain Lévi; «La sinologie», Ed. Chavannes; «L'hellénisme», Alfred Croiset; «La philologie latine», René Durand; «La philologie celtique», Georges Dottin; «Les études sur la langue française», Alfred Jeanroy; «Les études sur la littérature française du moyen âge», id.; «Les études sur

la littérature française moderne», Gustave Lanson; «Les études hispaniques», Ernest Martinenche; «Les études anglaises», Emile Legouis; «Les études germaniques», Charles Andler; «Les sciences juridiques et politiques», F. Larnaud; «Les sciences économiques», Charles Gide.

ARNOLFO TOCI — *Il radiopantelegrafo* (Stabilimento A. Manfredi, Cremona). — La trasmissione di scritti autografi e disegni fu già tentata e, in parte, realizzata con la telegrafia ordinaria, senza che peraltro abbia mai raggiunto tale semplicità e sicurezza da prestarsi ad applicazione pratica su vasta scala. Sono noti gli insuccessi dello stesso prof. Korn di Monaco di Baviera che dovette abbandonare ogni speranza di riuscita. Or ecco che un diciassettenne italiano, Arnolfo Toci, studente delle scuole classiche, trova con intuizione geniale una nuova soluzione del quesito, semplice e realizzabile mediante le onde herziane, con un progresso notevolissimo sui tentativi precedenti. L'invenzione è già stata brevettata e l'apparecchio ha ottenuto una forma di collaudo, diciamo così, come razionalità e praticità, da un ingegnere, il dott. Italo Galmozzi che presenza invenzione e inventore. I risultati della prima e della seconda esperienza eseguite da quest'ultimo (trasmissione di lettere dell'alfabeto) rivelano, aggiungiamo, considerevolissimi perfezionamenti del trovato. La distanza massima sperimentata fu di soli 700 metri, mancando forse all'autore i mezzi per superarla; ma poiché nella trasmissione con onde herziane, il fattore distanza non è che una funzione rigorosa del fattore potenza, senza riguardo per le particolarità qualitative degli apparecchi, così è sperabile che la riproduzione di disegni col sistema Toci possa avvenire, nel futuro, fra città diverse, all'estero e in Italia.

A. MUSCIACCO. — *Il Restometro* - Lecce, 1917; e *Per un piccolo mistero nel vortice dei liquidi* - Lecce, 1917.

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 ::

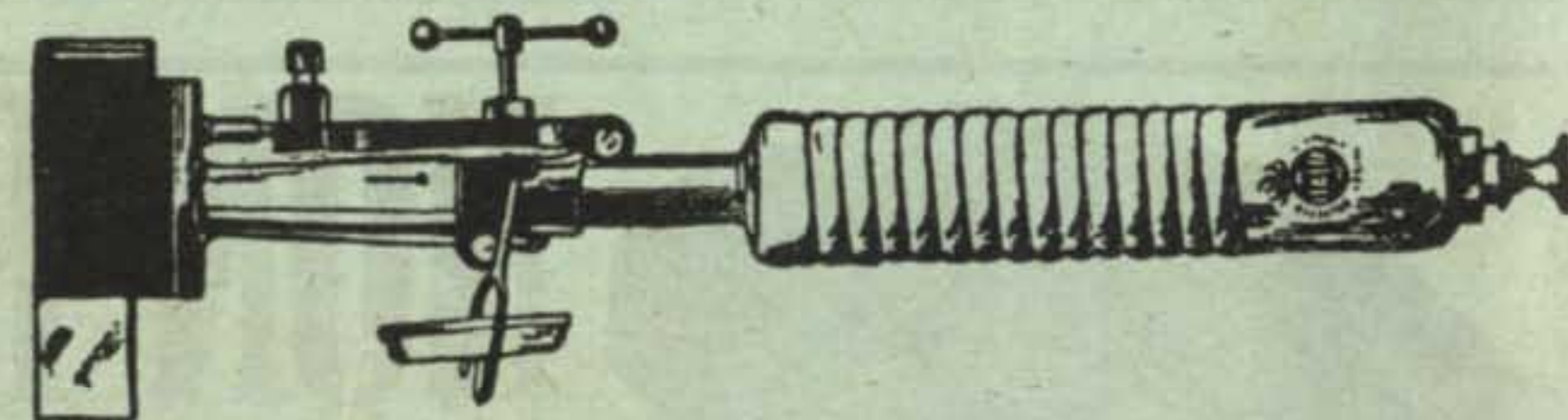
PRIMARIA FABBRICA ITALIANA

DEL

SALDATORE a benzina brevettato "ITALIA"

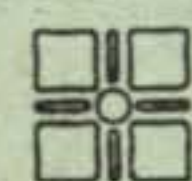
G. STROLA .. Via Vanchiglia, N. 22 .. TORINO

Modello con pompa
Funzionamento garantito
Adottato dalle Autorità Militari e
da tutti i principali Stabilimenti Industriali.



CONCESSIONARIO ESCLUSIVO:

D.° FILOGAMO



TORINO .. Via dei Mille, N. 24
ROMA .. Via Aureliana, N. 46 ..
MILANO .. Via Gesù, N. 10 ..

(Continuazione).

Piccola Posta.

ABBONATI TORINESI. — Per il 1°, 2° e 4° non c'è altra strada, intanto, che quella di conseguire la licenza dalle scuole secondarie. L'abbonato n. 3 può chiedere all'assessorato P. I. i programmi della Scuola serale municipale.

S. MATAROSE — *Alessandria*. — Crediamo occorra la licenza liceale. S'informi direttamente chiedendo alla segreteria dell'Istituto programma delle materie di studio. Di domande congeneri ad altra sua ne troverà parecchie nei precedenti numeri, anche recenti, del nostro periodico.

G. REGALDI — *Domodossola*. — Chieda a nome nostro al principe Troubetzkoy (Specola Marciana, Bergamo) indicandogli tutti i dati del suo strumento.

A. CANTALUPO — *Fossombrone*. — Ella avrebbe meglio fatto fornendo cenno descrittivo (natura, provenienza, ecc.) che permettesse di precisare la questione. Pubblicheremo tuttavia. Veda intanto «L'industria tintoria» di M. Prato (L. 3).

G. NOBILE — ? — In qualunque testo di elettricità troverà trattato l'argomento. Consulti «Fulmini e parafulmini» di Canestrini (Ed. Hoepli); e veda pure la domanda in rubrica.

M. MARILLO — *Livorno*. — In turno le sue domande. Consigliamo leggere «Pile ed accumulatori» (volumetto doppio, 554-555, della Biblioteca del Popolo, Sonzogno).

M. D'AMELIO — *Napoli*. — Se il difetto proviene da cattiva concia lo crediamo irreparabile. Un conciatore potrà dirle se val la spesa di rinnovare l'operazione.

E. MAZZA — *Fano*. — Il caglio non è un composto chimico definito, ma un miscuglio di corpi diversi. Cerchi nel «Manuale del Casaro» di L. Morelli (L. 2,50) o per notizie scientifiche più ampie nel «Caseificio» di G. Fascetti (L. 5,50).

A. MENEGOTTI — *Fano*. — Ciò ch'ella chiede esce, purtroppo, dal nostro compito e dalle nostre possibilità. S'ella crede, mandi un cenno un po' comprensivo della sua invenzione che la nostra Commissione esaminerà: indi, se del caso, annunzieremo il trovato sulla rivista, ben inteso senza descriverlo. In ogni caso, il prendere un primo brevetto non può che avvantaggiare la cosa e non deve, nemmeno economicamente, rappresentare una difficoltà grave. Chieda consigli all'ingegnere di cui ci parla. Auguri.

I. DORIGO — *Cervignano*. — Creda pure che nulla potrà impedire l'ossidazione, specie se il metallo è esposto all'umidità, tranne l'accurata manutenzione. Per togliere l'ossidazione stessa, acido solforico o cloridrico molto diluito e per la lucidatura sono in commercio varie polveri e paste che troverà in ogni negozio di colori.

A. ONANO — *Tripoli*. — La differenza è questa: il rame è, dopo l'argento, il miglior conduttore; l'acqua non conduce quasi affatto a meno che non vi sia addizionato un po' d'acido o di sale, ed anche in questo caso la conduttività non è che dovuta alla scomposizione chimica dell'acido o del sale. Come paragone: se la conduttività del rame è 100, quella dell'acqua è più vicina a 0 che ad 1.

G. DE FUN — *Cervignano*. — Ci rincresce di non poterla accontentare: il periodico estero dal quale fu desunta la notizia non forniva tali indicazioni. Piuttosto, perchè non studiare un apparecchio del genere? Scopo della pubblicazione fu appunto di fornire l'idea a qualche ingegnoso lettore.

L. CASCINI — *Spoltore*. — La sua domanda non ha carattere di reclame; anzi, possiede requisiti di utilità pratica che la renderanno ottima tra le buone in «Domande e Risposte», dove la pubblichiamo invece che in «Richieste-Offerte». Del denaro mandatoci la accreditiamo presso la nostra Amministrazione.

P. DE MARCHI — *Udine*. — Veda di trovare indicazioni di quanto chiede nei nostri Indici: ricette del genere se ne sono pubblicate a iosa.

G. FINALE — *Zona Guerra*. — Verissimo che tutta la distesa d'acqua sia illuminata, ma la zona che impressiona la nostra retina è soltanto quella situata sulla direzione della nostra visuale. Tremolio e discontinuità della striscia sono dovuti al fatto che i raggi lunari si riflettono nei nostri occhi solo per mezzo delle onde che, in un dato istante, si trovano, con la loro superficie, in direzione trasversale e quasi perpendicolare col raggio visivo. Gli altri effetti vanno perduti per noi: perchè il chiarore si fraziona in tanti piccoli raggi ben distinti nella loro origine dovuta alla riflessione.

M. LANDI — *Livorno*. — Per la pubblicazione in «Corrispondenza fra lettori» voglia precisarci di che si tratta.

A. BRUSCHINI — *Zona Guerra*. — A 14 mesi di distanza è un po' difficile ricordare o rintracciare domanda simile. Si rivolga a qualunque Istituto Tecnico chiedendo programmi e all'editore Paravia (Torino) chiedendo catalogo pubblicazioni scolastiche.

P. TEDESCHI — *Firenze*. — Ringraziamo dell'invio: la tratta-

zione del curioso argomento è però superficiale e risulta più adatta ad una rivista di varietà che alla nostra. Vorremmo accontentarla e spingerla ad un miglior rendimento. Veda dunque di dare una maggiore portata al suo studio, soprattutto approfittando meglio della bibliografia in argomento. Le consigliamo, tra altro, «Études sur L. d. V. Ceux qu'il a lus et ceux qui l'ont lu» di Pierre Duhem (Paris, Hermann, 2 vol., 1906, 1909). Teniamo così in sospenso e rimandiamo a poi anche le illustrazioni, alcune delle quali non sono riproducibili.

T. PORTICCI — *Udine*. — Interessantissimo problema, risolvibile però, nei particolari, soltanto con l'esperienza pratica. Circa la quantità di H₂SO₄ da usarsi come catalizzatore, ella sa quanto siano povere le cognizioni attuali sulle cause intime delle azioni di presenza, e del resto saprà anche come sia ineguale il rapporto tra catalizzatore e catalizzato. Veda l'ossido di cerio, che aggiunto in piccolissima quantità all'ossido di torio conferisce a quest'ultimo, nelle reticelle Auer, un accrescimento di 40 volte della luminosità — con un «ottimo» quando il CeO₂ non oltrepassa l'uno per cento — mentre quantità maggiori nuociono alla luminosità. Proceda dunque per via empirica e prenda nozione un po' vasta, in qualche trattato di chimica applicata o tecnologica, delle proporzioni medie in cui il catalizzatore entra in reazione nelle più importanti preparazioni del genere. Circa il secondo punto, la pratica suggerisce alla teoria un certo agio. Meglio abbondare...

CATTANEI — *Milano*. — Non ricordiamo di che domanda si tratti. Probabilmente la sua sarà in turno. Vuol rimandare?

E. BAZZANA — *Torino*. — «Revue de Metallurgie»: indirizzi a Parigi, rue de Madrid.

A. GILARDI — *Bassano Veneto*. — Avrà veduto le risposte. Quanto ai ritardi, non sapremmo davvero a che attribuirli se non facendoli rientrare nell'andamento generale delle cose; normalmente eccezionale, come lei sa.

A. SACCENTI — *Sesto Fiorentino*. — Le abbiamo scritto indicandole dove rivolgersi per risposta diretta. Ricevuto?

V. QUAGLIO — *Padova*. — Sì, fu già applicato: a Ferrara, per esempio. Veda del resto nel n. 2 di S. p. T. dello scorso anno.

A. CANTINAZZI — *Bologna*. — Scatole: chiedi a G. Baglioni, Riparto Gamboloita, 87, Milano.

U. SPERANZA — *Aquila*. — Chieda cataloghi all'ottico Vanzina, piazza Duomo 21, Milano: vi troverà i sistemi di cui chiede.

ABBONATO 249 — *Verona*. — Preghiera di non mandare eccessivo numero di domande, e preghiera di non complicare il lavoro redazionale, già abbastanza complesso, evitando di firmarsi.

G. WURMS — *Mirano Veneto*. — Per una delle sue domande: veda il n. LXX in rubrica «Grande e Piccola Industria in Italia».

P. ARGENTINO — *Procida*. — Non dev'essere un nostro assiduo: si procuri il n. 6 anno 1916 di questo periodico e legga l'articolo Troubetzkoy sulla costruzione di una meridiana.

F. DA PONT — *Zona Guerra*. — Un pezzo di metallo, colpito da onde elettriche a distanza, s'influenza sempre, sia pure in modo brevissimo e lieve: ma tale influenza non è suscettibile di alcuna applicazione pratica. Se si vuole far agire un corpo a distanza (si vede che lei pensa a questo) occorre munirlo di apparecchi delicati e capaci di raccogliere e usare le onde: ma il problema, anche in questi termini, non è mai stato risolto praticamente.

A. VICARIO — *S. Paulo*. — Potrebbe forzare il motore, ma si deteriora. Quanto a modificarlo per cambiarne il regime normale di velocità, ardua impresa; un motore viene ideato e costruito nelle sue parti principali per quel dato numero di giri. Bisognerebbe quindi rifarlo da capo a fondo...

ABB. 1471 — *Milano*. — Domanda che si pubblica. Intanto proviamo per ricerche.

Ing. L. NOBILI — *Reggio Emilia*. — Difficile trovare pubblicazioni così specializzate: Hoepli ha un volume di «Optica» che parla abbastanza estesamente di fotometria. Provi a chiedere il catalogo all'ed. S. Lattes, Torino: ha molte pubblicazioni su argomenti speciali d'ingegneria. Per gli strumenti, si rivolga alle Officine Galileo di Firenze. Ad ogni modo, pubblicheremo la domanda.

A. CASTELLAZZI — *Massa, Modena*. — Testi diffusi su cose molto specializzate mancano; lo diciamo spesso. Specie poi per le correnti termo-elettriche le cui speranze circa un uso pratico e come forza economica sono fallite, e servono soltanto come termometri sensibilissimi. Provi ad ogni modo presso l'editore S. Lattes, Torino. Notizie ne troverà in ogni testo di elettricità generale.

B. MANCINI — *Parma*. — Ditta di accessori per ciclisti: Borghi, piazza Castello, angolo via Cairoli, Milano. Manuale pratico: «Il ciclista» di U. Grioni, pag. 522, 285 incisioni, 8 tavole.