

SCIENZA E VITA

APRILE 1954

N. 63

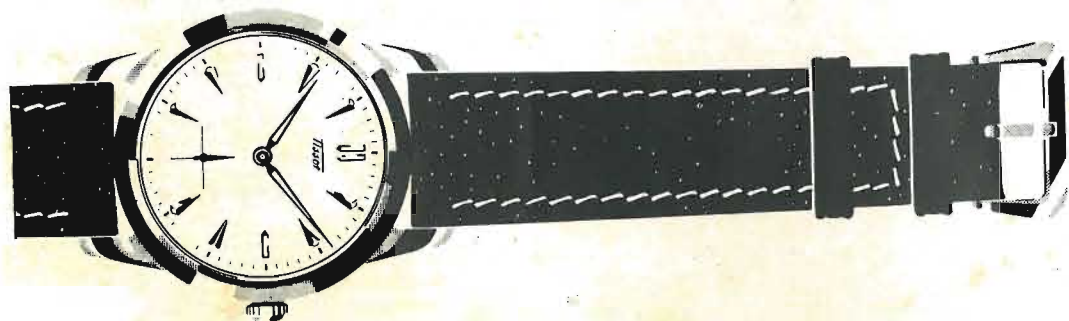
120 LIRE

**IL FREDDO
AL SERVIZIO
DEL CHIRURGO**
•
*La spedizione
italiana
al K 2*



UNA CENTRALE GALLEGGIANTE
PER L'ESTRAZIONE DELLO ZOLFO

Precisione
eleganza ...
sicurezza



Per quanti desiderano un orologio di precisione che sia elegante e contemporaneamente protetto contro gli agenti esterni nel modo più moderno, TISSOT ha creato un nuovo modello, il «Super Camping». Esso non solo è munito di uno dei migliori movimenti che si fabbricano in Svizzera, ma in più

insensibile a qualsiasi influenza elettrica (è infatti scientificamente antimagnetico)

protetto nel modo migliore contro gli urti e le scosse interamente impermeabile e protetto contro la polvere

Oltre a tali vantaggi questo nuovo modello possiede un quadrante di lusso, luminoso, con gli indici delle ore in oro ed una cassa tutta in acciaio inossidabile. Ma il più straordinario si è che il TISSOT «Super Camping» malgrado tutti questi vantaggi costa solo 20.000 lire ... ragione questa più che sufficiente per giustificare la vostra visita ad uno dei 564 rappresentanti TISSOT selezionati in Italia: egli sarà orgoglioso di presentarvi questo nuovo orologio.

Il prezzo di qualsiasi orologio TISSOT comprende l'assicurazione contro il furto, la perdita e la distruzione.



1853 - 1953
Da 100 anni al servizio della precisione

Tissot
Super Camping



GUADAGNARE SUBITO

Essere più apprezzati - Rendersi indipendenti

Queste capacità le otterrete studiando radiotecnica in casa con un metodo completamente nuovo facilissimo a tutti • Diventerete radiotecnici specializzati con spesa minima e in breve tempo • Oltre 200 esperimenti!

MONTAGGI • RICEVITORI • VALVOLE • STRUMENTI • TUTTO GRATIS!

Richiedete subito l'interessante opuscolo; PERCHÉ STUDIAR RADIOTECNICA che viene spedito gratuitamente.

(Autorizz. del Min.
Pubblica Istruzione)

RADIO SCUOLA ITALIANA
Torino 622 - Via Don Minzoni, 2/P

Genitori!!! ECCO UN LIBRO MERAVIGLIOSO PER VOI E PER I VOSTRI FIGLI



Non il solito libro di avventure - Non i soliti fumetti - Una opera scientifica: istruttiva e soprattutto divertente

MANUALE DELL'AEROMODELLISTA MODERNO

408 pagine - 380 illustrazioni - La teoria - La pratica - Istruzioni - Consigli - Segreti e malizie
PER COSTRUIRE I PIÙ MODERNI MODELLI VOLANTI

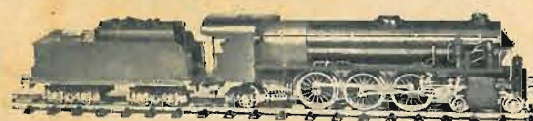
Tutte le categorie di modelli sono in esso trattate: Veleggiatori - Modelli ad elastico
Modelli con motore a scoppio - Modelli con motore a reazione - Telecomandati.

NON ESITATE UN SOLO Istante!!! ACQUISTATELO SUBITO! COSTA SOLO 900 LIRE SI SPEDISCE IMMEDIATAMENTE DIETRO RIMESSA ANTICIPATA - NON CONTRASSEGNO

AEROPICCOLA

CORSO SOMMEILLER 24 - TORINO - TELEFONO 528542
(Nuovo catalogo "Tutto per il modellismo" inviando L. 50)

Giocattoli scientifici istruttivi



Ferrovie elettriche, locomotive, binari, segnali, stazioni ecc. Motori a vapore, elettrici, a scoppio, a reazione; aeroplani, motoscafi, scatole costruzione per dilettanti.

Catalogo illustrato, treni elettrici Marklin, di 56 pagine, si spedisce contro rimessa di L. 100.

Indirizzare richiesta a: **Ditta ISACCO ONORATO**
Corso Vittorio Emanuele, 36 - TORINO

Ovunque Vi troviate in pochi mesi potete SPECIALIZZARVI studiando per corrispondenza col nuovissimo metodo pratico brevettato americano dei

FUMETTI TECNICI

Con un piccolo sacrificio otterrete quelle cognizioni tecniche necessarie a chi vuol raggiungere una posizione più solida e meglio retribuita. L'insegnamento è fatto attraverso migliaia di chiarissimi disegni riproducenti l'allievo durante tutte le fasi di lavorazione. Vengono inoltre DONATE all'allievo attrezzature complete di laboratorio e tutti i materiali necessari alla costruzione di un apparecchio radio supereterodina a 5 valvole Rimlock, un provavalvole, un analizzatore dei circuiti, un oscillatore, un apparecchio sperimentale rice-trasmittente. - **TARIFE MINIME**
Corsi per radiotelegrafisti, radioriparatori e radiocostruttori - meccanici, specialisti per macchine utensili, fonditori, agiustatori, ecc. - telefonici giuntisti e guardafili - capomastri edili, carpentieri e ferraioli - disegnatori - specializzati in manutenzione e installazione di linee ad alta tensione e di centrali e sottostazioni - specializzati in costruzione, installazione, collaudo e manutenzione di macchine elettriche - elettricisti specializzati in elettrodomestici ed impianti di illuminazione - e 1000 altri corsi. • Richiedete bollettino «P» gratuito indicando specialità prescelta, scrivendo alla

SCUOLA POLITECNICA ITALIANA - Via Regina Margherita, 294 - Roma



ISTITUTO AUTORIZZATO DAL MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE

Fiat 1100 familiare



Questa speciale versione della 1100 — la "1100 familiare" — è una novità di grande interesse poichè accresce le possibilità di utilizzazione di un modello di così grande successo quale la "1100". La stessa meccanica modernissima (rafforzate le sospensioni); ma una carrozzeria nuova, che consente maggiore spazio interno, portando 2 strapuntini ribaltabili oltre i 4 posti sul sedile anteriore e su quello posteriore; cosicchè ci si può stare anche in 6: 4 adulti e 2 bambini. Da ciò la denominazione di "familiare". Inoltre questa "familiare", pur essendo vettura elegante, consente un uso promiscuo, perchè ribaltando il sedile posteriore e i 2 strapuntini resta, dietro il sedile anteriore, un'ampia superficie di carico per bagaglio, merci o altro.

Velocità 115 Km/h

SCIENZA E VITA

RIVISTA MENSILE DELLE SCIENZE E DELLE LORO APPLICAZIONI ALLA VITA MODERNA

Anno VI - Numero 63

Spedizione in abbonamento postale: III Gruppo

Aprile 1954

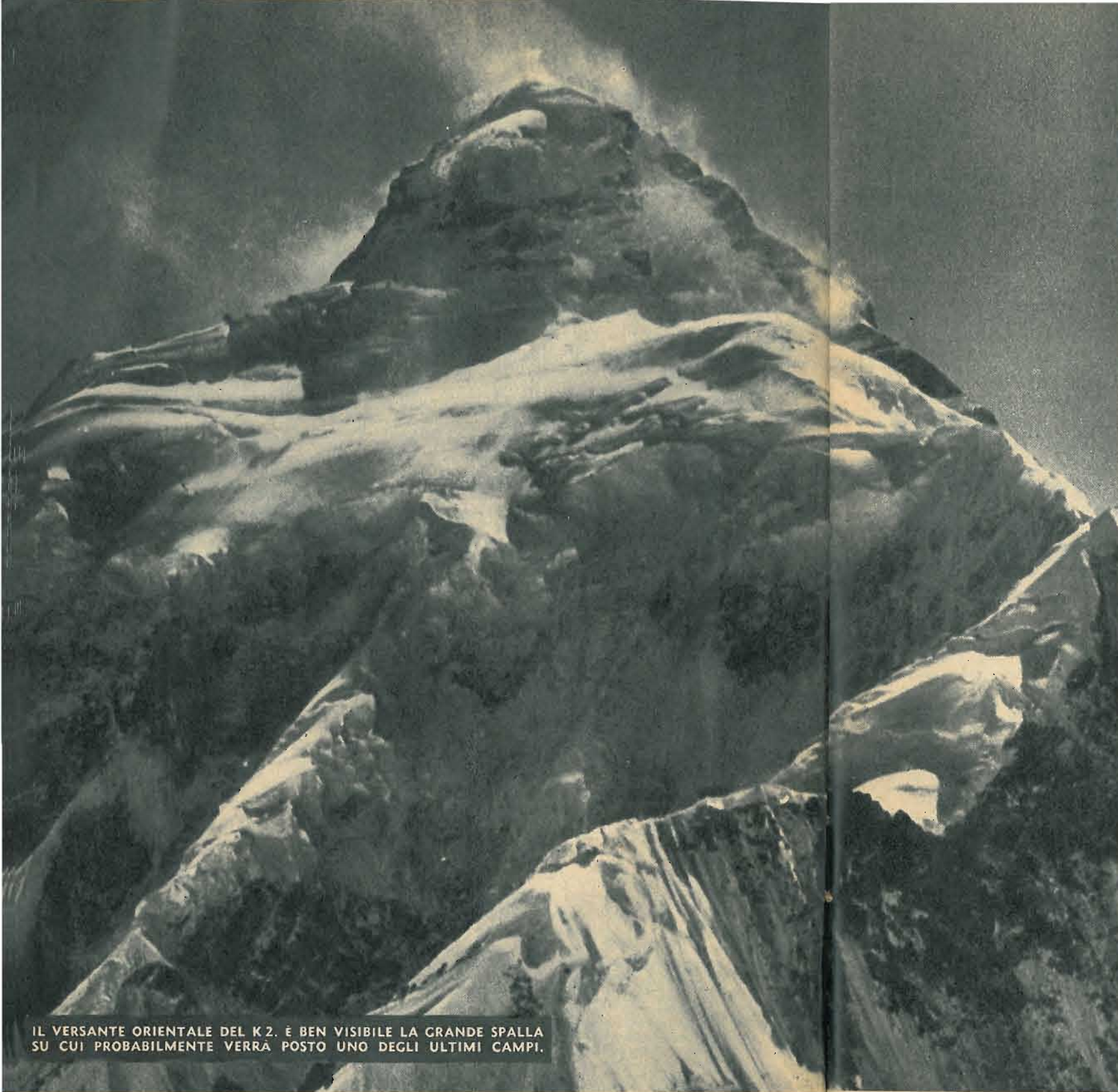
SOMMARIO

- * La spedizione italiana al K2 197
- * Biografia geologica del Karakorum 203
- * Il freddo rallenta la vita 205
- * La luminescenza rivela la struttura dei denti 209
- * Una ricchezza per l'Italia: l'energia elettrica 213
- * Invenzioni pratiche 223
- * Lo zolfo fuso zampilla come il petrolio 224
- * Ai margini della scienza 231-242
- * Sincerità e menzogne dell'obiettivo 233
- * Il Concorso fotografico 239
- * La nuova pista dell'autodromo di Monza 240
- * Che cosa sono e come agiscono i detergenti 243
- * Le vie della scienza 250
- * I Libri 253

Direzione e redazione: Roma Piazza Cavour 19; telef. 360010 - Indirizzo telegrafico: Scienzavita Roma
Distribuzione e Abbonamenti: G. Ingoglia, Via Pinturicchio 10, Milano, telef. 206.501; c. c. p. 3/19086, Milano
Pubblicità: Pubblicità Grandi Periodici, Via Borgogna 2, Milano, Telefono 790.121

Copyright by SCIENZA E VITA 1953. - Tutti i diritti di traduzione e adattamento riservati per tutti i Paesi

Un numero ordinario costa 120 lire - ABBONAMENTO ANNUO (12 fascicoli): IN ITALIA 1320 lire; invio raccomandato 1500 lire - ESTERO 1750 lire; invio raccomandato 2550 lire. ABBONAMENTO SEMESTRALE (6 fascicoli) IN ITALIA 710 lire; invio raccomandato 800 lire. Le richieste di cambiamento di indirizzo vanno accompagnate da 25 lire di francobolli e della precedente fascetta - Versamenti per vaglia postale, assegno bancario: a Milano, Via Pinturicchio 10, o C. c. p. 3/19086 intestato a G. Ingoglia, Milano



IL VERSANTE ORIENTALE DEL K2. È BEN VISIBILE LA GRANDE SPALLA SU CUI PROBABILMENTE VERRÀ POSTO UNO DEGLI ULTIMI CAMPI.

Dopo le spedizioni del Duca degli Abruzzi, di De Filippi e del Duca di Spoleto i nostri alpinisti, accompagnati da un gruppo di scienziati, ritornano nella zona del Karakorum per tentare di scalarne la massima vetta ancora inviolata.

LA SPEDIZIONE ITALIANA AL K2

Per la riuscita della grande impresa la perfetta efficienza dei materiali è indispensabile quanto il coraggio e la resistenza degli uomini.

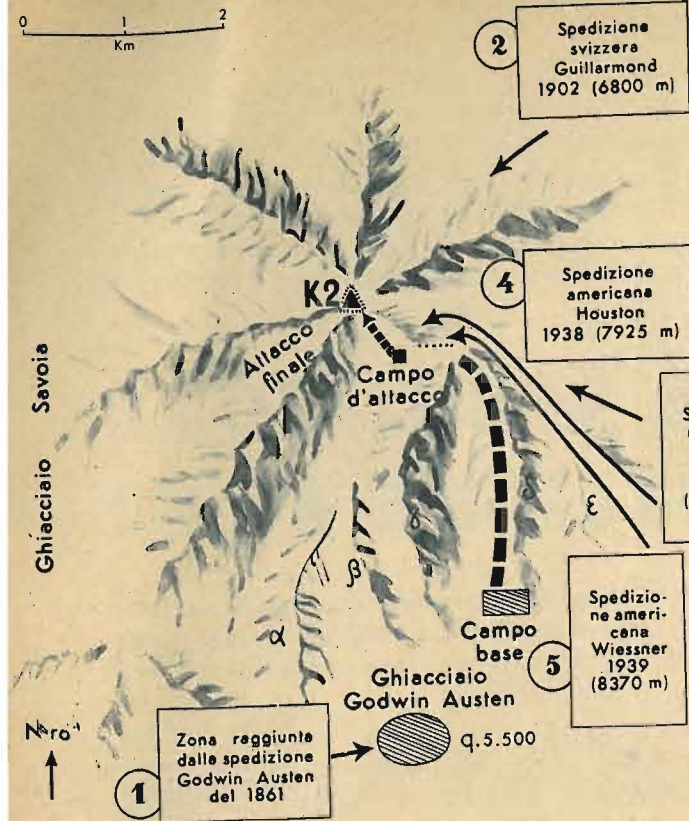
PRIMA della fine di aprile partirà dall'Italia alla volta dell'India la spedizione, diretta dal prof. Ardito Desio, che avrà il duplice scopo di compiere rilievi geografici e geologici in una vasta zona del Karakorum e di tentare la scalata del K2, la seconda vetta del mondo. Dato l'interesse con cui tutta la Nazione seguirà le vicende di questo ardimentoso gruppo di nostri studiosi e alpinisti, pensiamo possano essere gradite ai lettori alcune notizie sull'organizzazione della spedizione, sui precedenti tentativi e sulle caratteristiche geografiche e geologiche del Karakorum.

Le difficoltà dell'impresa

Nel senso tradizionale del termine, l'alpinismo nelle regioni dell'Himalaya e del Karakorum, pur valendosi di mezzi molto perfezionati, si trova nella stessa fase di sviluppo di quello praticato sulle Alpi verso la metà del secolo scorso.

Una gran parte delle nostre cime era allora del tutto inviolata. Le vie di attacco erano ancora sconosciute, ed ogni spedizione sceglieva la sua quasi a caso seguendo una valutazione che la realtà dei fatti poteva poi dimostrare sbagliata. Oggi, per quello che riguarda l'alpinismo italiano, possiamo ritenere di sapere praticamente ed esattamente le difficoltà di qualsiasi itinerario per qualsiasi cima. Ogni vetta è stata attaccata più volte da tutte le vie possibili, cosicchè siamo in grado di valutare con esattezza il *valore tecnico* di ogni nuova impresa.

Per l'Himalaya le cose sono molto diverse: non soltanto cambiano tutti i problemi di impostazione, che sono legati al rifornimento in zone lontanissime dai centri abitati, non soltanto cambiano le necessità determinate dall'ambiente, che rendono indispensabili particolari adattamenti sconosciuti o non necessari da noi, ma cambia anche il carattere stesso del *fatto alpinistico*. Si tratta infatti di vincere una vetta con un tentativo che a posteriori può rivelarsi mal impostato. Può cioè verificarsi il fatto che una successiva spedizione, per una via più semplice e meno pericolosa, riesca ad ottenere quella vittoria che era sfuggita ai primi scalatori. Occorre anche aggiungere che la scelta della vetta da conquistare è determinata da considerazioni non soltanto alpinistiche, ma anche politiche (come per le cime che si trovano in territorio cinese), e qualche volta anche amministrative. Le autorità locali, infatti, non



Gli scopi scientifici della spedizione

In questa carta sono rappresentate le vie seguite dalle spedizioni che si sono succedute alla conquista del K 2 e la presumibile rotta della attuale spedizione italiana. L'orografia della montagna è indicata approssimativamente dato che i rilievi topografici di cui si dispone attualmente non sono molto esatti.

Scopo scientifico principale della spedizione è il rilevamento topografico del ghiacciaio Kutiah e dell'alta valle di Stak, quello delle parti terminali dei ghiacciai Chogolungma, Biafo, Hisper e Baltoro, ed infine il rilievo delle testate degli affluenti del Baltoro e dei bacini glaciali attigui. Effettuati questi rilevamenti si possiederà della zona in cui sorge il K 2 una topografia di gran lunga migliore dell'attuale.

Le osservazioni geologiche investiranno le zone già denominate, spingendosi sino alla valle del medio Indo e comprenderanno accurati rilievi stratigrafici e petrografici delle zone caratteristiche. Le ricerche scientifiche daranno anche larga parte ad indagini meteorologiche e morfologiche attorno alle caratteristiche dei ghiacciai del Karakorum e saranno completate, oltre che da misurazioni gravimetriche, magnetiche ed attinenti ai raggi cosmici, anche da indagini sui tipi etnici e sulle sedi permanenti e temporanee delle popolazioni locali.

concedono volentieri permessi di accesso a spedizioni troppo numerose su territori in cui il problema dei rifornimenti creerebbe uno stato di disagio nelle popolazioni locali.

Il senso del discorso precedente risulta più chiaro quando si esaminino da vicino le ragioni che hanno spinto gli italiani a scegliere proprio il K 2 come meta della loro arduissima impresa.

La spedizione del Duca degli Abruzzi e gli altri tentativi

Il primo contatto col K 2 risale al 1861. In quell'anno il capo dei servizi geografici indiani, Godwin Austen, si avvicinò alla base del picco. La sua non era una spedizione alpinistica, ma piuttosto una ricognizione geografica che ha conseguito importanti risultati. Nel 1861, con le popolazioni di frontiera perennemente in rivolta, era altrettanto difficile avvicinarsi alla base del K 2 quanto oggi, forse, scalarne la cima.

Bisogna arrivare al 1909 per assistere a un tentativo organizzato seriamente e che dette risultati inaspettati per quei tempi, anche se non definitivi. E il merito di questa impresa spetta a una spedizione italiana, organizzata e diretta dal Duca degli Abruzzi, che si portò nel Karakorum, reduce dalle vittoriose conquiste del monte S. Elia in Alaska e del Ruvenzori in Africa.

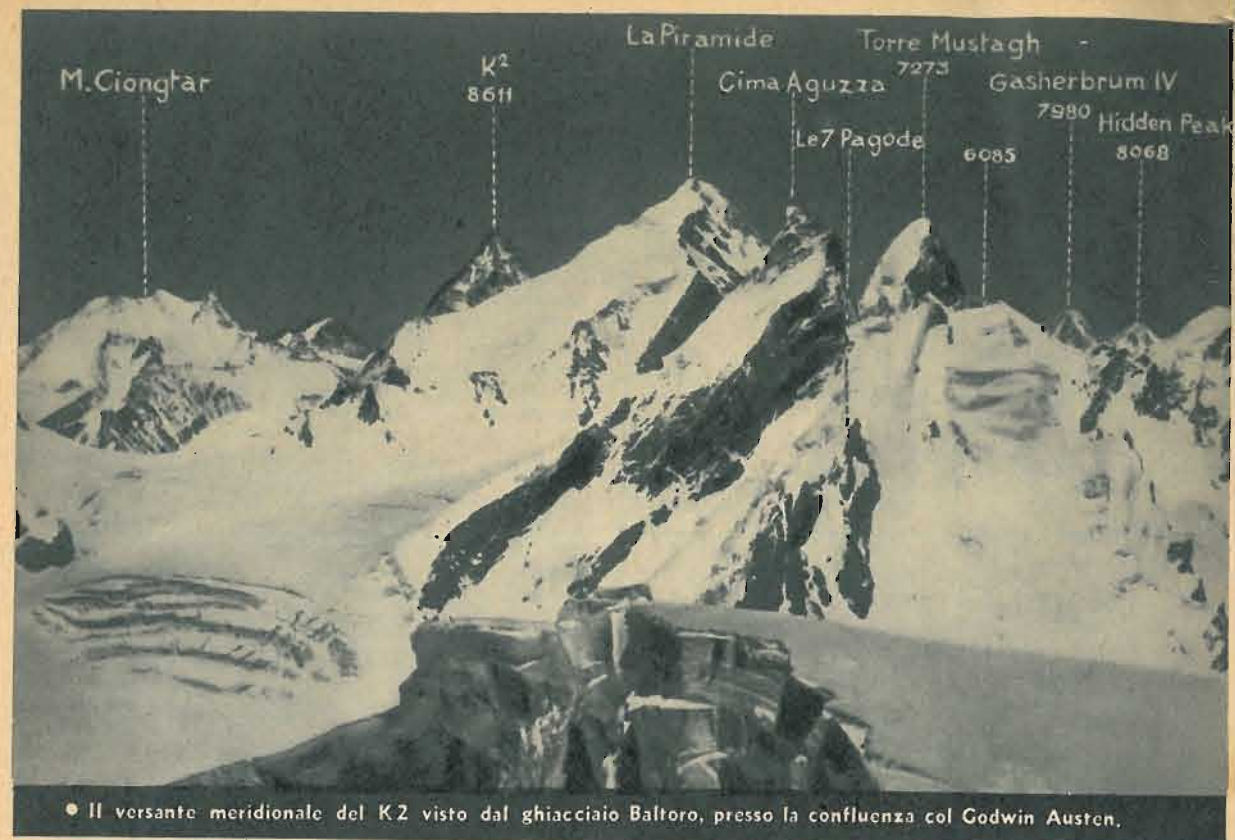
La spedizione era composta da un gruppo scelto di esploratori comprendente otto guide alpine ed era coadiuvata da seicento portatori indigeni. Dopo un lungo e faticoso giro intorno alla montagna durato varie settimane, per trovare una

via d'accesso al gigantesco massiccio, la spedizione iniziò la scalata risalendo un costone di granito che s'innalza fino a 7618 metri. Il Duca, seguito dai migliori elementi del gruppo di testa, si aprì la strada a viva forza lungo il difficile orlo e raggiunse la quota di 6665 metri, sperando che la piramide terminale, una volta superati i fianchi del colosso tormentati dalle valanghe e scalpellati dai ghiacciai, si presentasse meno scoscesa. Ma la piramide, vista da vicino, mostrò con maggiore evidenza la sua grinta agghiacciante. Tutti gli accessi erano difesi da merlature di ghiaccio e fossati di erosione, mentre la parte culminante era ricoperta da un gigantesco manto di gelo, circondato da pareti quasi verticali.

Gli scalatori, abbandonato il piano principale, concentrarono i loro sforzi sul vicino Bride's Peak, che raggiunge 7653 metri, ma, anche qui, dovettero rinunciare alla vittoria, quantunque la quota raggiunta di 7495 metri rappresentasse un primato invidiabile, che infatti è rimasto imbattuto per molti anni.

Nel 1938 compaiono sulla scena gli Americani, con la spedizione di Charles Houston. Con sette campi successivi Houston raggiunse la sommità della cresta Abruzzi, ripercorrendo esattamente la via del Duca e fermandosi alla base del muraglione terminale. Là, a 7925 metri inizia un torrione, parte in ghiaccio e parte in roccia che ha in alcuni tratti una pendenza di circa 70 gradi e che conduce, dopo 686 metri, alla vetta.

Nel 1939 una seconda spedizione americana insistette lungo la stessa via: si trattava di Fritz Wiessner, guidato dallo *sherpa* Pasang Lama. Do-



po nove campi venne raggiunta la muraglia che fu anche attaccata sino agli 8370 metri. Poi venne la notte e fu giocoforza ritornare. Il giorno dopo il tentativo venne rinnovato, ma per un ghiacciaio che si rivelò subito troppo difficile: poi successe la tragedia. Mentre la pattuglia di punta proseguiva, per un errore di segnali venne levato il campo. Nella notte l'americano Wolfe e tre guide perirono.

Nel 1952 è ancora Houston che ritenta l'attacco della vetta inviolata. Non raggiunge neppure la quota del suo precedente tentativo. Durante il ritorno il geologo Gilkey viene ucciso da una slavina.

Perché gli italiani hanno scelto il K 2

Se questa è la storia del K 2, una storia già macchiata dal sangue di quattro vittime, vediamo le figure e le ragioni della spedizione italiana che si appresta a portare alla vetta inviolata l'assalto definitivo.

Perché il K 2? In primo luogo perché l'Everest, la maggior vetta, non rivestirebbe un troppo grande significato, dopo la sua conquista da parte di Tensing ed Hillary. In secondo luogo perché soltanto nel K 2 ricorrono le condizioni sentimentali, pratiche e burocratiche migliori. Seconda vetta del mondo, cioè tale da garantirci, in caso di vittoria una grande soddisfazione nazionale ed internazionale, il K 2 è, anche, la vetta tentata e non vinta da una delle più belle nostre figure di alpinisti, il Duca degli Abruzzi. Non bisogna poi scordare che sugli ottomila del massiccio hima-

layano si appuntano i desideri di quasi tutte le nazioni che vantano tradizioni alpinistiche. L'Everest è prenotato quanto un albergo di categoria, e sullo stesso K 2 si appuntavano i desideri degli Americani, che lo considerano come loro appanaggio dopo le recenti spedizioni, e dei Tedeschi che pensavano di scolarlo nel 1954.

Il professore Ardito Desio, capo della spedizione, ed indianista insigne, ha condotto lunghe trattative col Governo del Pakistan, per ottenere il lasciapassare necessario: ed esso ci è stato concesso, sia pure con un certo ritardo (nell'ottobre dell'anno scorso) appunto per la sua sagace opera di persuasione, avallata dalla sua profonda conoscenza dell'intero sistema del Karakorum, nel quale aveva condotto esplorazioni minuziose sin dal 1929 con il Duca di Spoleto. La spedizione tuttavia va ben al di là della persona del professor Desio, perché si articola in uno schema organizzativo estremamente complesso e tale da fornire garanzie di massima serietà. Gli Enti promotori di essa sono due: il Consiglio Nazionale delle Ricerche ed il Club Alpino Italiano. Vi è anche interessato il C.O.N.I. Esiste un Comitato organizzatore del quale fanno parte eminenti personalità, che si vale di dieci sottocommissioni tecniche, formate da altre personalità dell'industria, della tecnica, della medicina, ognuna delle quali è preposta alla organizzazione di una branca speciale che va dalla confezione dei materiali, al saggio di essi in condizioni rigorose, alla idoneità fisica ed alla selezione dei partecipanti, ed infine alla organizzazione finanziaria di tutto il complesso.

GLI UOMINI

Salvo possibili, lievi varianti parteciperanno alla spedizione, guidata dal prof. **Ardito Desio**, direttore dell'Istituto di geologia dell'Università di Milano:

Enrico Abram, anni 31, da Bolzano, guida.
Ugo Angelino, anni 30, da Coggiola, accadem.
Walter Bonatti, anni 22, da Bergamo, accadem.
Achille Compagnoni, anni 39, da S. Antonio Valfurva, guida.

Cirillo Floreanini, anni 31, da Cave del Predil, accademico.

Rino Gallotti, anni 34, ingegnere, accademico.
Lino Lacedelli, anni 30, da Cortina, accademico.
Camillo Pellissier, anni 29, da Valtournanche, guida.

Mario Puchoz, anni 35, Courmayeur, guida.
Enrico Rey, anni 28, da Courmayeur, guida.
Ubaldo Rey, anni 30, da Courmayeur, guida.
Gino Soldà, anni 46, da Recoaro, guida.

Sergio Viotto, anni 25, da Courmayeur, guida.

Il gruppo scientifico sarà costituito da:
Col. Enrico Cecioni, topografo (I.G.M.).
Cap. Francesco Lombardi, topografo.
Prof. Antonio Marussi, geofisico.
Dott. Bruno Zanettin, petrografo.

Il medico della spedizione sarà il dott. **Guido Pagani**, noto alpinista.

Sherpas e portatori verranno reclutati sul posto; il loro numero sarà stabilito in base alle esigenze e alle condizioni locali.

Le maschere di respirazione

Da un punto di vista tecnico la spedizione parte con carte eccellenti: non soltanto si è potuto beneficiare delle esperienze compiute lo scorso anno sull'Everest dalla spedizione Hunt di cui facevano parte Hillary e Tensing, ma si è ristudiato a nuovo l'intero problema. Ovviamente le migliori cure sono state destinate alla soluzione delle più spinose difficoltà che offrono le ascensioni al disopra dei settemila metri: la rarefazione dell'ossigeno ed i conseguenti fenomeni di graduale indebolimento di tutte le facoltà, psichiche e fisiche. Dopo varie ricerche e dopo discussioni prolungate, ci si è orientati verso maschere ad ossigeno a circuito aperto, che permettono cioè l'utilizzazione anche dell'ossigeno atmosferico. Con ciò si è battuta una strada nuova, dato che le precedenti spedizioni himalayane, svizzere e inglesi, avevano preferito orientarsi di massima verso il tipo a circuito chiuso. Quella inglese di Hunt si era basata anzi su tre tipi di maschera: a circuito chiuso per la scalata vera e propria, un tipo a circuito aperto per portatori e pattuglie di collegamento, ed un tipo a circuito aperto, particolarmente leggero per il riposo notturno ad alta quota. Questa soluzione, che in definitiva si basava su maschere chiuse per l'attacco finale (Hillary e Tensing impiegarono però il tipo a circuito aperto) è stata scartata dalla nostra spedizione perchè le maschere a circuito chiuso pesano

molto di più delle altre. Oltre a ciò pare confermato che le maschere a circuito completamente chiuso non siano di uso nè semplice nè soddisfacente. Particolari cure sono state dedicate a realizzare il massimo risparmio di peso nel complesso maschera-bombole. Alle quote attorno alle quali opererà la spedizione, ogni sforzo è decuplicato. Essenziale è dunque che il carico non superi limiti minimi. Ogni etto risparmiato può rappresentare la differenza tra il successo e la sconfitta. I risultati di questo studio sono stati importanti: la maschera a circuito aperto usata da Hillary, munita di bombola tipo R.A.F. capace di 1400 litri di ossigeno compressi, pesava esattamente 10 chili e 700 grammi. Il suo peso, utilizzando bombole di duralluminio da 800 litri, poteva scendere a 8 chili e 200. Con due cilindri in duralluminio (1600 litri) non superava i 13 chili e 400. Per quanto alla metà di marzo il tipo definitivo della maschera e delle bombole non fosse stato ancora fissato, è tuttavia certo che il complesso maschera-bombole italiano non supererà i 6 chili e qualche grammo, con una riserva di ossigeno leggermente superiore a quella degli inglesi.

L'equipaggiamento

Se le maschere costituiscono il lato essenziale dell'attrezzatura tecnica della spedizione, considerevoli sforzi sono stati dedicati anche agli altri settori. Le tende saranno a doppio telo isolante, particolarmente impermeabilizzate e resistentissime alla lacerazione. Esse sono state costruite appositamente in Italia. Le esperienze svizzere ed inglesi hanno lasciato pochissimi dubbi sul



tipo di vestiario adatto alle grandi altezze: si è pertanto scelto un giubbone di stoffa isolante ed elastica a doppia parete, imbottita di piume: il cosiddetto *duvet*. I pantaloni sono confezionati nella stessa maniera. Le scarpe saranno di cuoio a doppia tomaia imbottita di opossum e completate da una ghetta imbottita che arriva sotto al ginocchio.

Speciale cura è stata data dalla sottocommissione tecnica ad alcuni particolari che, oltre a poter contribuire in modo sostanziale al successo, sono anche destinati ad elevare considerevolmente il livello della sicurezza individuale. Così le combinazioni ed in genere tutti gli oggetti che la spedizione porterà con sé, saranno colorati in



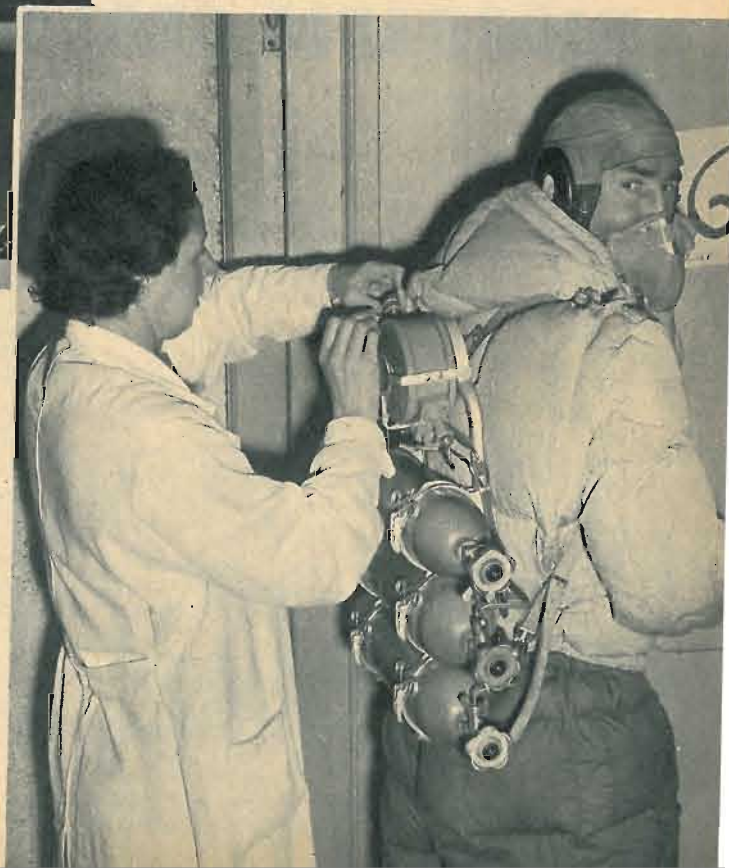
MASCHERE E INDUMENTI

I nostri alpinisti saranno dotati di maschere per ossigeno del tipo a circuito aperto, che avevano dato buona prova durante la spedizione inglese del 1953 e che in particolare erano state usate da Hillary e Tensing durante l'attacco finale all'Everest. Le nostre maschere, comprese bombole, tubazioni, attacchi ecc., saranno notevolmente più leggere di quelle inglesi, pesando all'incirca 6 kg. Nelle foto è ben visibile la struttura delle giacche e dei pantaloni, costituiti di tessuto isolante, leggerissimo e completamente imbottiti con piuma. Gli scarponi saranno di cuoio a doppia tomaia, con imbottitura di opossum, e muniti di ghette.

tinte vivacissime. Una persona sarà in tal modo visibile, a parità di condizioni atmosferiche, a distanze doppie di quelle abituali; inoltre le tinte saranno scelte in modo da evitare eccessiva dispersione di calore. La visibilità acquista tutta la sua importanza quando si rifletta che la pattuglia d'attacco alla cima del K 2 sarà quasi sempre visibile dall'ultimo campo: gli aiuti potranno quindi essere tempestivi ed organizzati con conoscenza esatta degli eventuali incidenti.

Quale sarà la via d'attacco?

Il riserbo più rigoroso vela un unico punto: la via di attacco, sia per il fatto che essa è elemento da decidersi sul posto, sia perchè la decisione, come in ogni impresa di grande impegno, deve spettare ad uno solo. E' impressione tuttavia abbastanza fondata che il prof. Ardito Desio abbia già scelto la strada e tracciato nella sua mente un piano generale di attacco. Egli seguirà quasi sicuramente la strada già percorsa dal Duca degli Abruzzi lungo la cresta che porta il suo nome. Il primo campo o campo base, sarà sistemato ai piedi del K 2, là dove giunse l'inglese Godwin Austen, a 5500 metri. Con nove o dieci campi successivi l'intera spedizione si trasferirà successivamente sino alla *spalla* che costituisce il terminale della lunga cresta, sino a 7400 metri. Da questo punto partirà l'attacco. Non è probabile che all'attacco partecipi lo stesso professor Desio: la sua posizione di estrema responsabilità infatti lo obbligherà a sostare nell'ultimo campo per tenere saldamente nel pugno la delicatissima catena dei rifornimenti.



Iniziati nell'ottobre scorso, i preparativi sono stati ultimati all'incirca per il novanta per cento. Si è trattato dapprima di scegliere un certo numero di alpinisti tra le centinaia che potevano considerarsi disponibili. Alla metà di dicembre si è provveduto ad una prima accurata visita medico-fisiologica presso l'Università di Milano. Subito dopo, a Torino, si sono avute altre visite corodate da prove in camera di decompressione, nella quale sono state realizzate le condizioni corrispondenti agli 8000 e 9000 metri di quota. Nel corso di questi esami i prescelti sono stati sottoposti a vento artificiale sui 120 chilometri/ora, ed a temperature oltre i 40° C sotto zero. Alle stesse prove sono stati sottoposti i materiali già pronti: si sono scoperti alcuni difetti, specialmente alle maschere, e vi si è posto rimedio immediatamente. Dal 17 alla fine del febbraio i prescelti hanno poi compiuto un periodo di acclimatazione ed affiatamento in un campeggio sperimentale installato a 3700 metri sul ghiacciaio del Pian Rosa, sopra Cervinia. Nello stesso campeggio, si è avuta occasione di collaudare in modo molto realistico il materiale, soprattutto la piccola teleferica portatile che sarà utilissima per le comunicazioni rapide tra i campi più alti.

Verso la fine di febbraio gli alpinisti si sono recati a Roma, dove hanno subito una nuova serie di prove fisiologiche; ed hanno poi completato la loro preparazione con un secondo campeggio sul Monte Rosa a 4500 metri, in condizioni che si avvicinano molto a quelle che si riscontreranno al campo base del K 2, a quota 5500.

Col mese di aprile il grosso della spedizione raggiungerà Caraci, per via aerea, e proseguirà per Rawalpindi in ferrovia, mentre il bagaglio, spedito in precedenza, arriverà per mare. Da Rawalpindi a Skardu, altra tappa in aereo. Si arriverà poi a piedi ad Ascole ed Urdukas, dove si effettuerà un secondo periodo di acclimatazione con severe prove ai materiali. Infine il 5 giugno la spedizione arriverà al campo base ai piedi del K 2: qui, mentre si procederà all'ultimo periodo di acclimatazione, i materiali verranno gradatamente trasportati dal campo base sino alla cima della cresta Abruzzi. Il tentativo alla vetta verrà compiuto dal 15 giugno al 15 luglio: in caso di avversità meteorologiche l'attacco verrà sferato dal 20 luglio al 20 agosto.

Un'ultima parola sul costo della spedizione e sul suo finanziamento: Hunt e i suoi spesero, per la loro conquista dell'Everest, all'incirca 300 milioni di lire italiane. Il preventivo per il K 2 non supera i 107 milioni, cinquanta dei quali provengono dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, 5 dal Comune e 5 dalla Provincia di Milano, 5 che dovrebbe stanziare la Cassa di Risparmio, una dozzina di milioni è attesa da altri Enti; i contributi privati sommano a 10 milioni; diciotto milioni infine sono l'apporto del C.O.N.I.

Oggi tutto è pronto o quasi. La complessa impresa, che dovrà onorare la tenacia, il valore ed il coraggio italiano, sta per muovere. Non rimane che augurarle, anche da queste pagine, il migliore successo.

Franco Bandini

BIOGRAFIA GEOLOGICA DEL K 2

QUANTUNQUE il K 2 faccia parte di un complesso montagnoso a sé stante (il Karakorum) si usa tuttavia includerlo nel sistema dell'Himalaya, in quanto questo grandioso complesso orografico comprende anche numerose catene che, pur essendo separate dai massicci himalayani propriamente detti (fra cui troneggia la cuspide granitica dell'Everest), non possono essere distinte nettamente in unità orografiche facilmente definibili.

Nell'intricato groviglio di catene, massicci, vette e ghiacciai, che si estendono, in una vasta fascia di circa dieci gradi di latitudine (grosso modo dal 27° N al 38° N nel punto più largo), per 2250 chilometri di lunghezza da est verso ovest e separanti la penisola indiana dal continente asiatico, è ben difficile delimitare esattamente catene e gruppi di catene, tanto più che scarsi sono ancora i rilievi e gli studi eseguiti in questo vasto caos orografico.

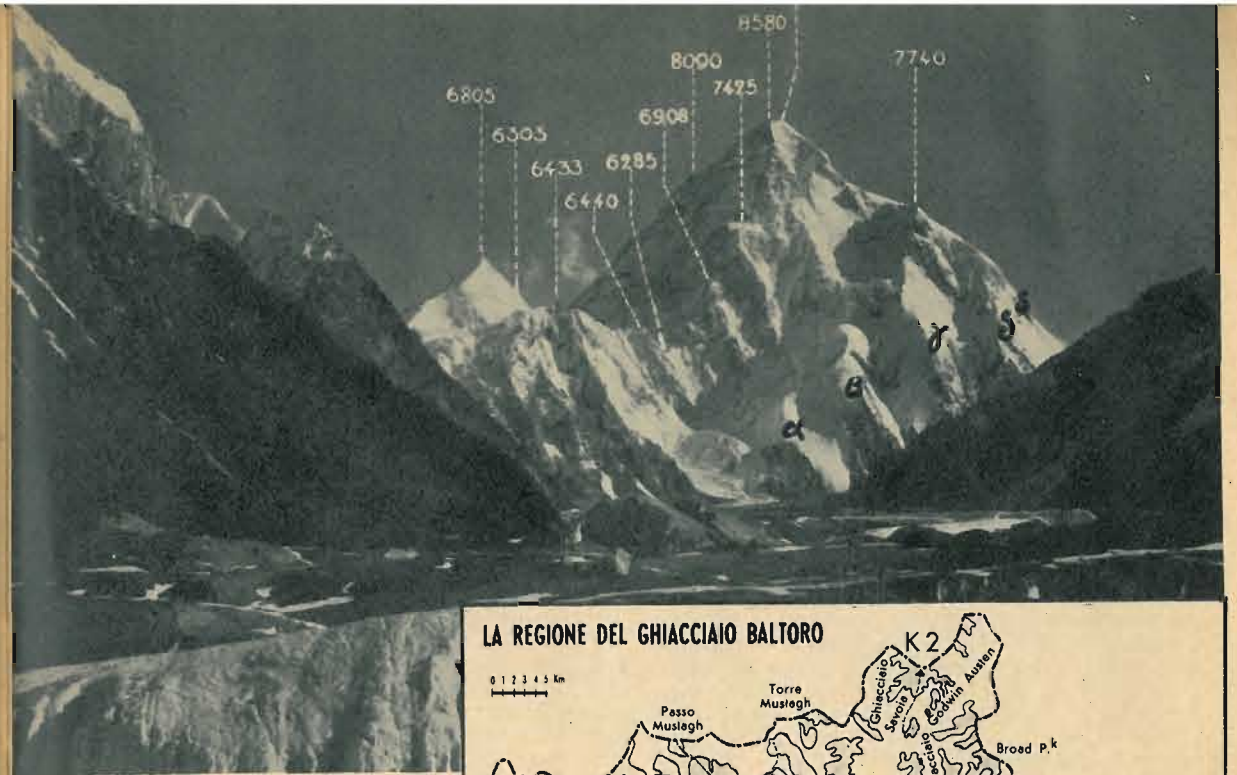
Comunque, per Himalaya oggi in generale s'intende l'ammasso di catene compreso fra i corsi dei due famosi fiumi indiani, l'Indo, a W, e il Bramaputra, a E.

Il nome Himalaya pare che derivi dal sanscrito him (neve) e alaya (soggiorno), quindi Himalaya significherebbe « soggiorno, dimora delle nevi » e possiamo convenire che l'appellativo è appropriato.

Convulsioni della crosta terrestre

Per quanto riguarda la struttura delle ciclopiche montagne costituenti l'Himalaya, i geologi ci informano che, in mezzo a rocce sedimentarie di età prevalentemente terziaria, si incontrano intrusioni vulcaniche di dimensioni che generano sgomento, perchè ci fanno pensare al poderoso cataclisma avvenuto in tempi relativamente remoti (in periodo eocenico e posteriori), e che sconvolse con spinte formidabili la crosta terrestre, tanto da far assumere a questa vasta porzione della superficie asiatica quell'aspetto di caotica grandiosità che tanta attrattiva esercita su giovani ardimentosi e su uomini di studio.

Quello che più colpisce nell'apprendere la storia di queste montagne è il fatto che, nel luogo ove oggi ergono la loro superba cresta le vette più maestose della Terra, si stendeva un profondo e vasto mare, il cosiddetto *mare di Teti*, il quale allora si spingeva dall'America centrale fino alla Cina e del quale l'attuale Mediterraneo è una delle parti residue. Sul fondo del mare di Teti si depositarono, a miliardi di tonnellate, i detriti alluvionali di vastissime aree continentali, che formarono, col passare dei millenni, un sedimento dello spessore di una diecina di chilometri. Il sovraccarico di questa enorme quantità



LA REGIONE DEL GHIACCIAIO BALTORO



● Per accedere al K 2 la spedizione risalirà il Baltoro e il Godwin Austen, il maggiore dei suoi affluenti settentrionali. Nella foto, presa guardando verso levante, un aspetto della tormentata zona che limita a Nord e ad Est il vasto bacino del Baltoro e dei suoi affluenti: nell'ultimo piano sono visibili le vette di alcune delle più alte montagne del massiccio.

di detriti esercitò una tale pressione sulla crosta terrestre, da provocare uno squilibrio fra il peso del fondo marino e le zone circostanti, alleggerite dalla denudazione intensamente manifestata attraverso milioni di anni. Così il fondo del mare s'infranse per la pressione esercitata dai sedimenti e sprofondò, mentre tutt'intorno la crosta si elevava per l'aumentata pressione verso l'alto del magma (l'insieme di sostanze minerali che si trovano allo stato plastico sotto i quaranta o cinquanta chilometri della crosta terrestre) sollecitato dai sovraccarichi. Tutta la crosta, per vasto tratto, si sconvolgeva e si fratturava. Sotto questo caos, il magma fuso trovava libero sfogo e sgorgava verso l'alto in quantità tale che, in nessun'altra parte del globo, si possono notare massicci granitici di così vasta mole.

Ad accrescere la convulsione di quei terreni, si manifestava intanto uno scorrimento della parte centrale dell'Asia, la cui crosta esercitò una pressione laterale verso sud, aumentando l'azione sconvolgitrice già in atto e modellando il ciclopico mucchio di frantumi rocciosi e di intrusioni

magmatiche costituenti il complesso montagnoso dell'Himalaya. Si deve infatti a questo scorrimento della crosta terrestre dell'Asia verso sud se l'Himalaya ha la forma curva con la parte convessa diretta verso l'India.

Le montagne continuano a crescere

Nonostante la loro altezza veramente eccelsa, le montagne dell'Himalaya non hanno raggiunto ancora la statura definitiva e manifestano evidenti segni di essere tuttora in fase di crescita, perchè, così avvertono i geologi, il gruppo centrale dell'Himalaya soffre di *deficienza isostatica*, il che vuol dire che il peso di quelle montagne, anche se ciò pare inverosimile, non è proporzionato all'area da esse occupata e non riesce ad equilibrare la spinta verso l'alto che esercita il magma, tant'è vero che è stato notato un progressivo, anche se lento, ulteriore sollevamento dei monti centrali della catena himalayana. I colossi montani dell'Himalaya sono dunque giganti, ma giganti adolescenti, suscettibili di crescita.

Grazie alla sua posizione geografica e alla sua configurazione, e grazie anche alla sua altitudine, l'Himalaya offre una straordinaria varietà di modificazioni climatiche, e presenta una flora e una fauna le cui specie forniscono un campionario completo di quasi tutte le famiglie naturali.

Famiglie di giganti

Il K 2, come si è visto, fa parte del Karakorum, del quale anzi è la vetta più importante con i suoi 8611 (o 8645, o 8607 come si trova segnato in vari atlanti) che lo collocano al secondo posto nella famiglia degli *ottomila* dopo il sovrano Everest. Questa serie di giganti comprende quattordici vette tutte appartenenti naturalmente al sistema himalayano, il quale inoltre annovera numerose decine di vette superiori ai settemila metri, che è l'altezza raggiunta a fatica dal gigante sudamericano Aconcagua.

Nel Karakorum, che è la propaggine occidentale del sistema e che si estende per cinque o seicento chilometri in territorio indostano, tra i confini orientali dell'Afganistan e quelli occidentali del Tibet, e in direzione NW-SE, si trovano quattro giganti di altezza superiore agli ottomila metri: il K 2 (8611 m); il Gasherbrum I o Hidden Peak (8068 m); il Broad Peak (8047 m) e il Gasherbrum II (8035 m). Inoltre il Karakorum comprende non meno di sessanta cime che raggiungono o superano i seimila metri.

La regione del Karakorum è selvaggia e inospitale e pressochè disabitata. Anche la sua esplorazione è tuttora incompleta e frammentaria, tanto che il complicato groviglio di vette, di picchi, di gogaie e di valli è stato rivelato e determinato solo approssimativamente e per piccole zone. Il fatto più significativo di questa situazione è che numerose montagne sono senza nome. Anche il

più alto monte di tutta la catena, il K 2, è senza nome, giacchè questa singolare denominazione non è altro che un simbolo geodetico attribuitogli, nel 1855, da un assistente di Godwin Austen, che effettuò la triangolazione del Karakorum.

La sigla significa Karakorum numero 2, cioè la seconda vetta (in ordine di tempo) del Karakorum rilevata nello studio di quel sistema montano effettuato nel 1855. Alcuni cartografi lo hanno segnato come Dapsang o come Godwin Austen, altri come Chiring, altri ancora come Chongo Ri, ma su tutti ha prevalso la sigla trigonometrica attribuitagli dall'oscuro geometra durante i primi lavori di rilievo e che gli indigeni del Baltistan scrivono in tutte le lettere: Kaytoo (Cappadue, scritto secondo la pronuncia inglese).

La seconda montagna del mondo

La seconda montagna del mondo è costituita da una imponente piramide di granito elevantesi maestosamente da un mare di nevi e dagli affluenti dell'immenso ghiacciaio Baltoro, che la circondano per metà formando un grandioso scenario di gole e di precipizi.

Alla piramide principale sono uniti scheggioni di granito che si sono trascinati dietro brandelli di roccia sedimentaria giacenti un tempo sul fondo del mare di Teti ed ora sottoposti al tormento dell'erosione e allo schiaffo dei gelidi venti.

Chi osservi la fotografia della prima pagina, presa 45 anni or sono durante la spedizione del Duca degli Abruzzi, può rendersi conto della tremenda grandiosità di questa superba montagna: i poderosi costoni di granito, porcellanati di ghiaccio, e la vetta dove la tormenta non ha mai tregua saranno testimoni della lotta che i nostri scalatori condurranno, se necessario, fino al limite delle possibilità umane. **Adelasio Turacchi**

IL FREDDO RALLENTA LA VITA

Esperimenti di laboratorio e possibilità per la chirurgia

Docente all'Università di Belgrado, l'autore di questo articolo è noto per le sue esperienze di raffreddamento compiute con una tecnica particolare. Queste ricerche gli consentono di preconizzare lo studio di sistemi che, rallentando le funzioni vitali, permettano all'organismo di sopportare più agevolmente le operazioni chirurgiche.



Temperatura dell'animale: 15° C

A 40° C SOPRA o a 40° C sotto zero la temperatura del nostro corpo resta la stessa: ciò è normale, ma è meraviglioso. I mammiferi e gli uccelli sono gli unici esseri viventi che conservino per tutta la vita, da svegli o nel sonno, una temperatura corporea pressochè costante ed assolutamente indipendente dalle variazioni della temperatura ambientale che, attraverso l'alternata vicenda delle stagioni, regola invece l'attività biologica di ogni altra specie animale.

L'omeotermia — quel complesso di fenomeni che, coordinati dai centri termoregolatori, permettono all'organismo di mantenere una temperatura autonoma — rappresenta una delle più recenti e significative acquisizioni biologiche. Questa particolare attitudine non si era mai manifestata prima della comparsa degli uccelli e dei mammiferi, e il suo avvento ha segnato una tappa fondamentale nella evoluzione degli animali superiori la cui esistenza, non più legata alle condizioni ambientali, si svolge continua e regolare ad una temperatura che è la più favorevole alle manifestazioni vitali.

La temperatura costante non è una prerogativa

assoluta degli omeotermi: è normale infatti in tutte quelle specie animali che vivono in un ambiente a temperatura costante. Così, ad esempio, i parassiti dell'uomo e degli animali a sangue caldo; così gli abitatori degli abissi marini, dei fondi lacustri dove, oltre una certa profondità, la temperatura è pressochè stazionaria. I secondi, anzi, sono talvolta così adattati all'ambiente che non riescono a sopportare le più leggere variazioni di temperatura (*stenotermi*, dal greco *stenos* = stretto). Nonostante la definizione di animali a sangue caldo, non è nemmeno la temperatura elevata che distingue gli omeotermi, tanto è vero che esistono animali a sangue freddo ben più caldi di loro, come il *Leuciscus thermalis*, un pesciolino che vive nelle acque termali di Ceylon a 50° C.

Un cane sopravvive a —150° C

La caratteristica peculiare degli omeotermi è che la loro temperatura è completamente autonoma e resta la stessa anche quando varia quella dell'ambiente esterno; ma ciò naturalmente entro certi limiti, oltre i quali anche gli omeotermi subiscono l'azione dell'ambiente, riscaldandosi o raffreddandosi secondo la temperatura di questo. La resistenza al freddo negli omeotermi è stupefacente: uccellini come il passero conservano la



• Il K2 visto da Sud: forse la nostra spedizione compirà la scalata lungo uno dei costoni di destra.

(Questa fotografia e quelle di pag. 199 e 203 sono state fatte durante la spedizione Duca di Spoleto-Desio)

loro temperatura normale — quasi 40° C — anche a 30 e 35° C sotto zero ed oltre. Il piccione domestico e l'oca comune possono resistere rispettivamente ad 85 e 100° C sotto zero. Il fisico svizzero Pictet, che riuscì a liquefare l'aria, ha dimostrato che il cane può lottare per un'ora contro il freddo a -92° C; e nei nostri laboratori abbiamo visto un cane resistere qualche ora in un ambiente a 150° C sotto zero.

Questi animali — è chiaro — non potrebbero sopportare indefinitamente temperature così basse: ogni lotta provoca un affaticamento ed in qualche ora l'organismo, esaurite le proprie riserve energetiche, soccombe. D'altra parte gli omeotermi possono resistere, in condizioni atmosferiche favorevoli, anche a temperature ambientali molto superiori alla loro normale. Il meccanismo fisiologico della termoregolazione presenta quindi, per talune specie, una adattabilità veramente eccezionale che permette all'organismo di mantenere inalterata la propria temperatura anche per escursioni termiche dell'ambiente esterno che superano i 100° C.

Nemmeno un apparecchio, un termostato, potrebbe funzionare con altrettanta regolarità entro sbalzi così forti di temperatura!

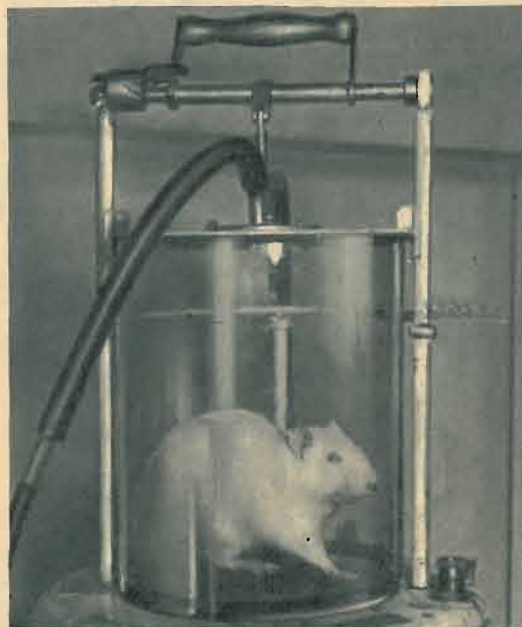
Bisogna tener presente inoltre che gli esperimenti citati sono stati condotti su animali domestici che normalmente vivono in ambiente temperato. Quale sarà, in analoghe condizioni, la resistenza al freddo degli animali polari?

Raffreddare senza affaticare

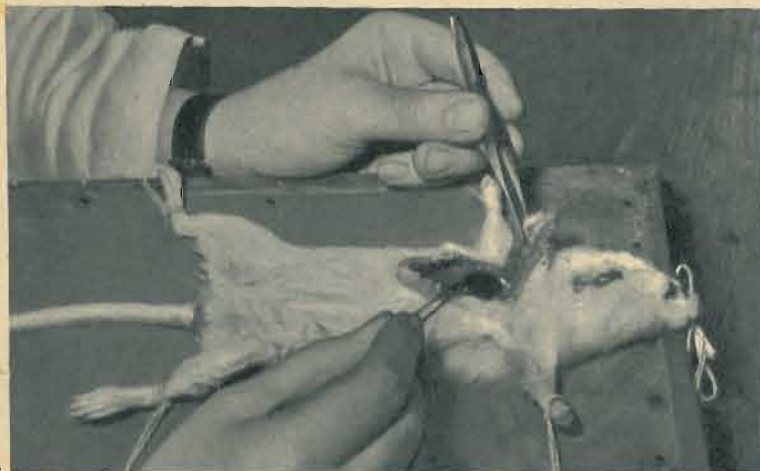
Nonostante tutto, come già abbiamo accennato, ogni omeotermo può essere vinto tanto dal freddo, quanto dal caldo: basta sottrargli più calore di quanto ne produca mentre lotta contro il freddo, o impedirgli ogni dispersione di calore mentre si difende dal caldo. I nostri esperimenti riguardano appunto quegli animali che, esposti al freddo, sono sopravvissuti a temperature molto inferiori alla loro normale.

Come si ottiene l'abbassamento della temperatura in un animale a sangue caldo? Evidentemen-

te esponendolo ad un freddo intenso; in pratica però la resistenza degli animali da esperimento è tale che questo metodo riesce tutt'altro che agevole. Bisognerebbe ricorrere all'aria liquida per ottenere temperature sufficientemente basse. Il bagno ghiacciato è più pratico, ma in ogni caso il raffreddamento ottenuto con l'esposizione a basse temperature comporta un grave inconveniente: l'animale si difende producendo calore a spese delle riserve energetiche dell'organismo ed in primo luogo consumando glicogeno. Ci troveremo quindi di fronte un organismo raffreddato, ma in pari tempo sfinito, stremato, esausto: come se per raffreddare una stanza spalancassimo le finestre allmentando contemporaneamente in modo continuo il fuoco del caminetto.



● Un topo bianco viene posto in un recipiente dove, mediante una pompa, si provoca una graduale depressione. L'attenuarsi delle combustioni organiche facilita il raffreddamento quando il recipiente viene immerso in acqua fredda. Il topo, asfissiato lentamente, cade in uno stato di rallentata attività vitale. L'anestesia profonda così ottenuta consente di compiere esperimenti chirurgici. Incapace di ritornare da solo a temperatura normale, il topo si ristabilisce se è riscaldato entro le 20 ore.



Una completa anestesia

Bisogna perciò diminuire la produzione di calore nell'organismo vivente: e vi si riesce abbassando la percentuale di ossigeno nell'aria respirata. Come la fiamma di una candela si riduce via via che l'aria si impoverisce di ossigeno, così le combustioni organiche diminuiscono di intensità quando l'ossigeno difetti nel sangue. L'animale stesso, respirando in ambiente chiuso, può rapidamente consumare l'ossigeno disponibile: per ottenere un notevole raffreddamento della temperatura corporea basta allora porlo in un recipiente ermeticamente chiuso, immerso in acqua fredda. L'atmosfera stagnante del recipiente si arricchisce di anidride carbonica via via che l'ossigeno diminuisce e, mentre l'animale si asfissia lentamente, la sua temperatura si abbassa.

Restituito all'aria libera, l'animale può riprendersi completamente anche se la sua temperatura è scesa al disotto di 15° C. Siamo arrivati quindi a trasformare un animale a sangue caldo in uno a sangue freddo nel quale tutti i processi vitali sono rallentati.

L'animale raffreddato in un modo o nell'altro sotto i 20° C non ha più alcuna tendenza a riscaldarsi, a tornare un organismo a sangue caldo. Resta immobile ed insensibile in uno stato di profondo sopore e si presta perciò mirabilmente a tutti gli interventi di fisiologia operatoria senza uso di anestetici. Tutte le sue funzioni sono rallentate, i movimenti respiratori sono distanziati ed il cuore batte lentissimamente. Il consumo di ossigeno, espressione della attività vitale, è, nel



● Questo spermofilo, piccolo roditore così chiamato per la sua predilezione per i semi, è stato raffreddato ad una temperatura rettale di 8° C.

topo raffreddato a 15° C, appena il 10% del normale e non aumenta nemmeno in atmosfera di ossigeno puro. L'animale ha perso il potere di regolare la propria temperatura e segue le variazioni della temperatura esterna come ad es. una rana od un qualsiasi altro animale a sangue freddo (*poichilotermo*: in greco, *poichilos* significa variato). Questo stato di vita latente non può essere sopportato a lungo dagli animali e può prolungarsi al massimo una ventina di ore per il topo raffreddato a 15° C. Ma, riportato in tempo in ambiente temperato, l'animale si rimette completamente da questa avventura letargica e riprende la sua vita normale.

Gli animali ibernanti arrivano quasi al congelamento

Questa forma di passaggio da una attività organica normale ad una attività rallentata, che noi abbiamo realizzato in laboratorio, non è un fatto nuovo in biologia: anzi la Natura ce ne offre esempi molto più impressionanti.

Tutta una serie di animali — roditori per la maggior parte — passano ogni anno regolarmente dalla vita normale alla vita letargica. Sono gli animali ibernanti: pipistrello, istrice, marmotta, hamster, spermofilo ecc. che, mentre durante la estate si comportano come perfetti omeotermi, all'approssimarsi della stagione invernale adattano la loro temperatura a quella dell'ambiente esterno. Possono così scendere fin quasi al punto di congelamento senza che la loro esistenza venga compromessa; la loro vita si svolge al rallentatore.



● In seguito al riscaldamento, l'animale si è risvegliato tanto da trovar la forza per fuggire dal vaso in cui era stato sottoposto a ibernazione.



In un freddo mattino del febbraio 1951 (28° C sotto zero) questa negra, D. Mac Stevens, è stata trovata accoccolata per terra in un vicolo di Chicago. Un'ora e mezzo dopo il ricovero all'ospedale, la sua temperatura era ancora 18° C, mentre di solito la morte sopravviene quando il corpo raggiunge 22°-27° C. Nel giro di 24 ore la donna è stata riportata alla temperatura normale mediante riscaldamento graduale ed ha ripreso conoscenza dopo 12 ore, quando la sua temperatura era 30° C. La Mac Stevens ha potuto così sopravvivere, ma naturalmente ha dovuto subire vaste amputazioni. Non è stato possibile stabilire se questa eccezionale resistenza al freddo sia stata determinata dal cortisone e dalla caffeina somministrati alla negra o dalla forte quantità di alcool che essa aveva ingerito prima di congelarsi.

Oltre l'intensità del letargo, tra l'ibernazione naturale ed il raffreddamento artificiale v'è la differenza che l'animale ibernante può raffreddarsi in condizioni che non sarebbero sufficienti a determinare un abbassamento di temperatura nell'animale non ibernante, e può tornare da solo alla vita normale, cosa impossibile per l'animale non ibernante.

L'ibernazione rappresenta per molti animali una vantaggiosa soluzione allorchè, col ritorno del freddo, il nutrimento difetta mentre il fabbisogno energetico aumenta: solo in tal modo queste specie riescono a sopravvivere.

In laboratorio il raffreddamento degli organismi a sangue caldo (poichiloterma sperimentale), apre nuove vie all'analisi ed all'indagine fisiologica. E' stato dimostrato ad esempio che il cuore di un animale raffreddato sperimentalmente, messo a nudo a torace aperto, conserva la propria attività, molto più a lungo di quanto non accada per un animale a temperatura normale. Così, come già Claude Bernard aveva notato, persiste più lungamente l'eccitabilità dei nervi e dei muscoli, ed aumenta la resistenza all'anossia ed ai disturbi che questa comporta.

Nuove possibilità per la chirurgia

Non sembra perciò fuori luogo sfruttare le possibilità che offre il raffreddamento artificiale nei trapianti di organi e nelle culture di tessuti: è probabile infatti che un organo prelevato da un organismo adattato ad una vita rallentata resista alla interruzione della circolazione sanguigna ed alla mancanza di ossigeno meglio di un organo o di un tessuto isolato da un organismo in piena attività. Quanto abbiamo detto riguarda gli animali, ma non v'ha dubbio che le condizioni fisiologiche di un organismo a temperatura sub-normale potrebbero offrire notevoli vantaggi anche in medicina umana e più particolarmente in chirurgia. Con il solo raffreddamento però l'attività vitale rallenta soltanto quando si raggiungano i 20° C all'incirca; al di sopra di questa temperatura, se non si ricorre a sostanze farmacologiche, l'attività vitale è invece stimolata perchè l'orga-

nismo cerca di difendersi e lotta per tornare alle condizioni primitive.

Con l'uso di determinati farmaci (simpaticolitici) è possibile, bloccando il sistema nervoso vegetativo e i centri termoregolatori, rendere l'organismo indifferente alle variazioni di temperatura ed ottenere un raffreddamento più o meno intenso. Questo metodo, già sperimentato con successo in chirurgia generale, prende il nome di ibernazione artificiale, ma ha con l'ibernazione naturale soltanto una lontana analogia. Il nome stesso vuole però indicare una precisa finalità da raggiungere: portare l'organismo umano ad uno stato di vita latente simile a quella degli animali ibernanti. Non è improbabile che si riesca un giorno, con una appropriata tecnica, a raffreddare l'organismo umano fino allo stato di poichiloterma sperimentale raggiunto negli animali.

Ipotermia e poichiloterma

Sotto numerosi aspetti l'abbassamento della temperatura corporea non è un fatto completamente estraneo agli organismi a sangue caldo. Negli ibernanti ciò si verifica regolarmente, ma anche nell'uomo si può avere, un abbassamento spontaneo della temperatura, per quanto molto lieve, in talune malattie o sindromi: emorragie, intossicazione da ossido di carbonio, asfissia, uremia ecc. Anzi si ritiene che questa ipotermia, quasi una febbre negativa, costituisca una forma di difesa dell'organismo.

D'altra parte, i lontani antenati degli omeotermi erano animali a sangue freddo, quindi il raffreddamento che si pratica in laboratorio costituisce una specie di ritorno alle origini, il cui ricordo non può essere completamente spento. Anche la vita del feto e del neonato che si svolge in uno stato di sopore è simile alla vita latente che si cerca di ottenere nell'adulto con il raffreddamento artificiale.

La poichiloterma sperimentale non è pertanto un virtuosismo di laboratorio privo di fondamento biologico; un giorno, forse, portare l'organismo umano a temperature sub-normali ci sembrerà meno pericoloso di quanto non sembrasse, ai suoi inizi, l'anestesia praticata mediante l'etere o il cloroformio.

Giovanni Giaja

La luminescenza rivela

LA STRUTTURA DEI DENTI

Esami microfotografici, eseguiti secondo un metodo assolutamente nuovo, hanno svelato alcuni particolari della struttura dei denti, che non erano noti, fra cui l'esistenza di una sottile zona fra lo smalto e la dentina.

LA CARIE dentaria, che contende al raffreddore il primo posto tra le malattie più frequenti e diffuse del genere umano, è assai poco conosciuta. Nonostante le numerose ipotesi avanzate, le vere cause della carie sono tuttora oscure; la cura si limita alla otturazione meccanica della cavità, e tutti i tentativi di profilassi sono ancora in fase sperimentale. In queste condizioni ogni elemento nuovo, ogni nuova acquisizione che possa contribuire a chiarire definitivamente il problema presentano un interesse particolare per tutti.

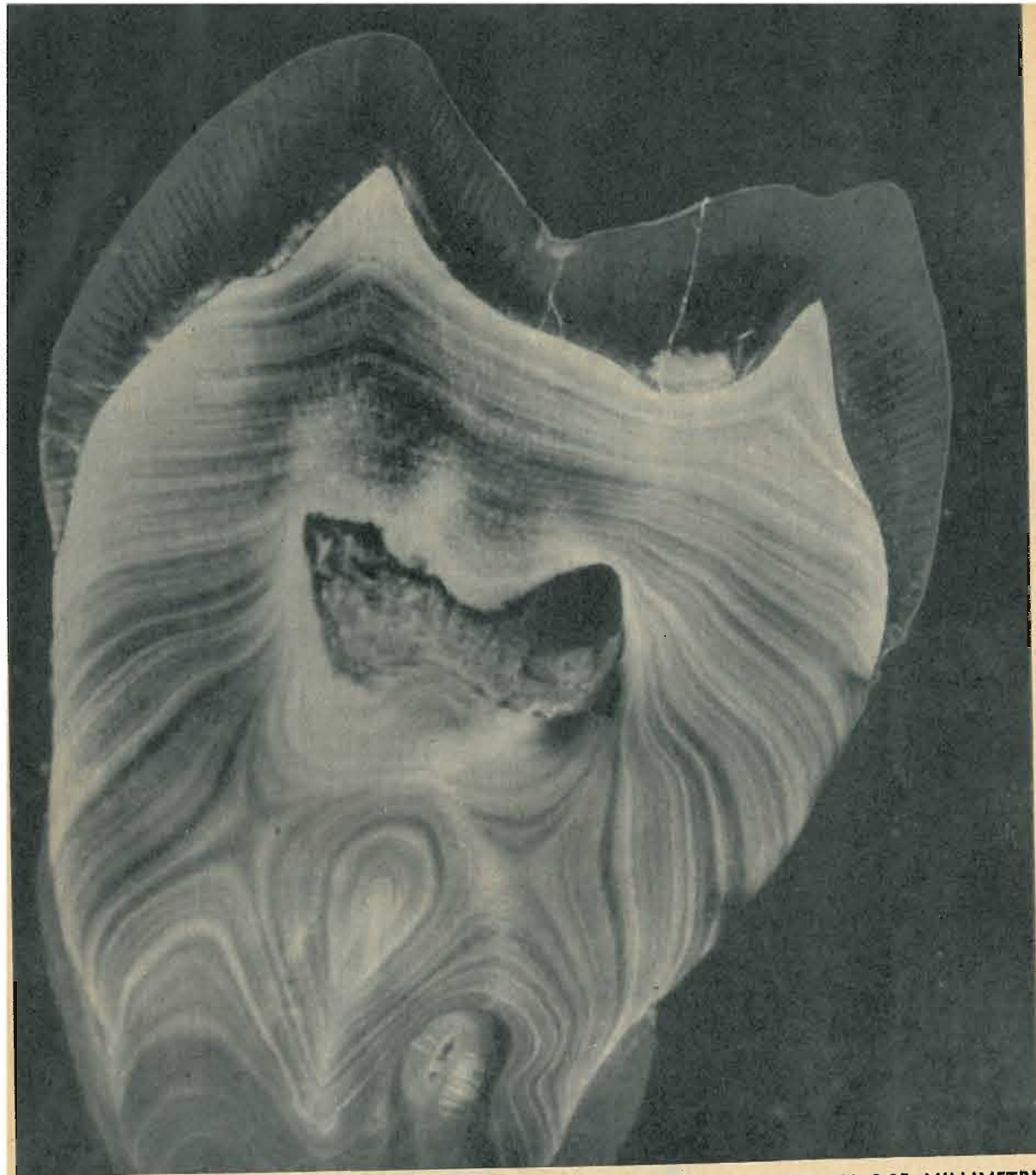
È sintomatico il fatto che una organizzazione importante come lo Standards Office di Washington abbia deciso di affrontare il problema della carie dentaria valendosi della più imponente at-

trezzatura tecnica e scientifica di cui si possa oggi disporre. I primi risultati positivi sulla struttura microscopica dei denti, fotografati alla luce nera, presentano già notevole interesse.

Come è noto, la carie non colpisce in egual misura tutti gli individui: questo lascia supporre che esistano differenze strutturali nella disposizione degli elementi duri e calcificati del dente. Per studiare a fondo la distribuzione dello smalto e della dentina (o avorio) si è sfruttata una proprietà nota da tempo: sotto l'azione dei raggi ultravioletti i denti divengono luminescenti. E per questo che alla luce nera i denti naturali sembrano emettere luce, mentre i denti falsi si vedono come macchie oscure. Poichè la luminescen-



• L'apparecchiatura. Da sinistra a destra: lampada a vapore di mercurio (che produce i raggi ultravioletti), microscopio e spettrofotometro, che registra il diagramma delle intensità spettrali.



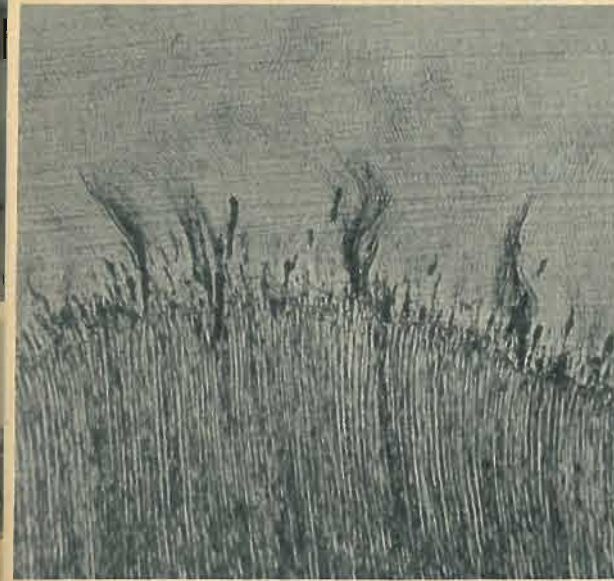
MICROFOTOGRAFIA DI UNA SEZIONE DI DENTE CHE HA LO SPESSORE DI 0,05 MILLIMETRI

za di una sostanza varia anche per minime variazioni della sua composizione chimica, alcuni studiosi dello Standards Office hanno pensato di impressionare una lastra fotografica con la luce emessa da una sottilissima sezione di dente esposta ai raggi ultravioletti.

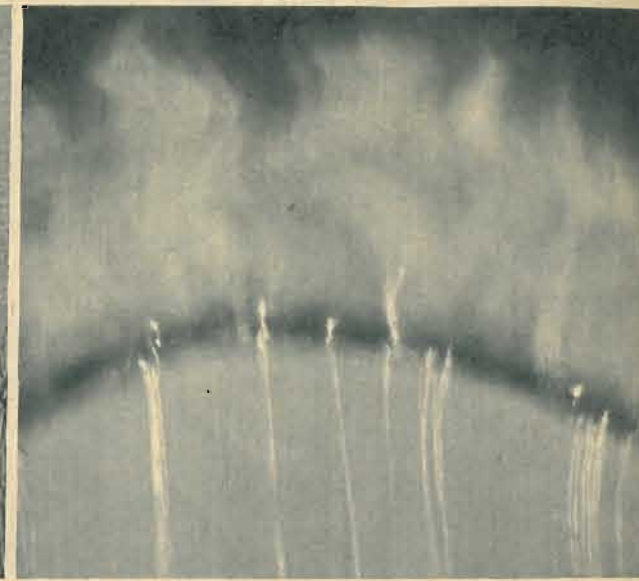
Le microfotografie così ottenute mostrano la disposizione dello smalto e della dentina e permettono di individuare i diversi strati di accrescimento. Come si è giunti a tali risultati?

Sezioni rettificate mediante la mola a diamante

La sorgente di raggi ultravioletti è costituita da una lampada a vapori di mercurio da 1000 W, alimentata da una corrente a 1000 V. Filtri speciali trattengono i raggi luminosi e lasciano passare soltanto i raggi ultravioletti, che sono concentrati attraverso un apparato ottico di quarzo (il quarzo è trasparente ai raggi U.V.) sul pre-



● Microfotografia di un dente illuminato con luce naturale (a sin.) e con raggi U.V. che lo rendono luminescente e rivelano, fra smalto e denti-



na, una zona scura; strie molto luminose attraversano la dentina. Non è ancora nota la natura della sostanza dove si rilevano queste singolarità.

parato che si desidera analizzare. Meno facile è ottenere fette di dente tanto sottili da essere trasparenti ai raggi ultravioletti e dare quindi sulla lastra fotografica una immagine a contorni nitidi e precisi.

Il dente è prima tagliato, con una sottilissima sega circolare, in lamine di 200 micron di spessore (0,2 mm); ogni pezzo è quindi rifinito, sotto un getto di acqua, mediante una mola di diamante finché lo spessore non raggiunga i 0,05 mm. all'incirca. La sezione così ottenuta è estremamente fragile, e viene saldata su un vetrino portaoggetti mediante un mastice che non dia luogo a fenomeni di luminescenza.

Un ultimo accorgimento: tutte le parti ottiche del microscopio e dell'apparecchio fotografico debbono esser trasparenti ai raggi ultravioletti ma non divenire luminescenti, altrimenti sulla lastra non si otterrebbe che una nebulosità indistinta.

Una sottile zona fra dentina e smalto

I primi risultati hanno dimostrato che la dentina è quattro volte più luminescente dello smalto; in seguito sono stati osservati anche altri particolari strutturali che l'esame microscopico a luce diretta non aveva mai messo in evidenza. Una zona oscura si estende lungo la superficie di contatto tra la dentina e lo smalto ed è attraversata, nel senso dell'asse dentario, da strie che sono, al contrario, fortemente brillanti. Bisognerà ora studiare la natura e la composizione chimica di questa zona e spiegare perché si manifestano le strie scoperte con la luminescenza.

I lusinghieri risultati raggiunti autorizzano a sperare che l'ulteriore sviluppo di tali ricerche possa portare un contributo decisivo alla cura ed alla profilassi della carie.

a. b.

PER CONSERVARE
E RILEGARE DA SÈ
TUTTI I FASCICOLI DI

SCIENZA E VITA

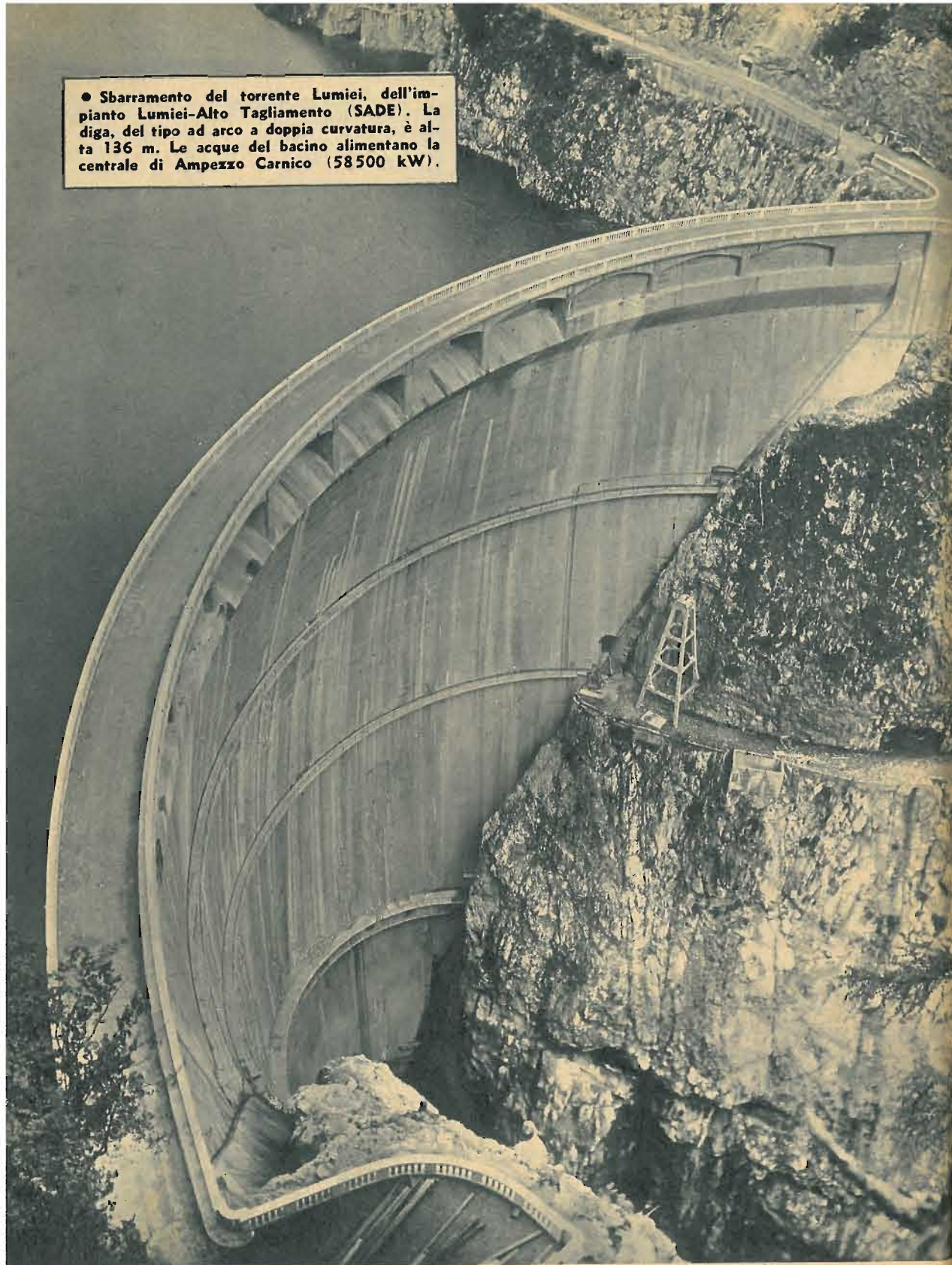
Sono in vendita le cartelle per raccogliere i fascicoli del 1949, del 1950, del 1951, del 1952, del 1953 e del 1954. ● Ogni cartella, solidamente ed elegantemente confezionata in tutta salpa, ha all'interno un semplice dispositivo metallico che permette di fissare, mediante asticelle, anch'esse metalliche, e unire l'uno all'altro i fascicoli della annata compiuta o in corso. ● Chi acquista le cartelle riceverà in pari tempo, gratuitamente e franco di porto (fino ad esaurimento) gli indici analitici degli anni relativi.

OGNI CARTELLA COSTA 700 LIRE IN PORTO FRANCO PER GLI ABBONATI

Coloro che non essendo abbonati, desiderano le cartelle a domicilio dovranno aggiungere per le spese di porto e di imballo 100 lire per una cartella, 140 per due, 200 per tre, 300 per quattro e 350 per cinque.

I versamenti devono essere eseguiti sul c.e.p. n. 1/14983 EDIZIONI MONDIALI SCIENTIFICHE - Roma, Piazza Cavour 19
L'indice analitico del 1953 verrà spedito a chi ne farà richiesta accompagnata da 100 lire

● Sbarramento del torrente Lumiei, dell'impianto Lumiei-Alto Tagliamento (SADE). La diga, del tipo ad arco a doppia curvatura, è alta 136 m. Le acque del bacino alimentano la centrale di Ampezzo Carnico (58500 kW).



Una ricchezza per l'Italia:

L'ENERGIA ELETTRICA

Da mezzo secolo a questa parte l'uso dell'energia elettrica è andato diffondendosi ovunque con straordinaria rapidità, tanto da costituire una delle caratteristiche dell'odierna civiltà tecnica. Nel nostro Paese questo sviluppo ha compensato in parte la nota grave carenza di combustibili.

IL PRIMO POSTO nella scala dei valori delle varie forme di energia a disposizione dell'uomo è tenuto saldamente, almeno per ora, dall'energia elettrica. Questa preminenza, dovuta alle proprietà specifiche dell'elettricità, ha fatto sì che l'industria elettrica — dopo essersi affermata in pochi anni sino a rivoluzionare non soltanto la tecnica ma anche la vita sociale — è divenuta oggi l'industria base dell'economia di ogni Paese moderno. Molti affermano addirittura che il consumo annuale medio di energia elettrica in kWh per ogni abitante dovrebbe essere preso come indice del progresso e del tenore di vita di un popolo. Ciò non sempre è vero perché molti sono i fattori che possono influenzare e travisare i termini di giudizio; tuttavia è indiscutibile che una forte disponibilità di energia elettrica costituisce una fonte di ricchezza e di produttività. Perciò in ogni Nazione i governi intervengono, con opportune legislazioni, nel ramo elettrico dell'industria, preoccupandosi di incrementarne lo sviluppo e di disciplinarne — in particolari circostanze — la produzione ed i consumi.

Come è noto, le macchine che producono energia elettrica industriale vengono mosse, in genere, da turbine idrauliche o da turbine a vapore. Si hanno così, rispettivamente, centrali idroelettriche e termoelettriche, mentre si chiamano geotermoelettriche quelle centrali che utilizzano forze naturali endogene (ad esempio getti di vapore, come i soffioni di Larderello).

In Italia, Paese abbastanza ricco di risorse idriche ma altrettanto povero di combustibili naturali (solo in questi ultimissimi anni i ritrovamenti metaniferi hanno cominciato ad assumere una consistenza ponderabile) era logico e necessario produrre energia elettrica utilizzando, di preferenza, le forze idrauliche disponibili.

I primi passi

L'impulso iniziale alla produzione di energia elettrica si ebbe, a cavallo del secolo, con gli impianti di Terni, Tivoli, Paderno, Vizzola ed altri minori; alla fine del 1900 la potenza totale installata ammontava già a 200.000 kW. Questi impianti erano proporzionati alla sola portata di magra dei bacini, per cui sfruttavano appena il

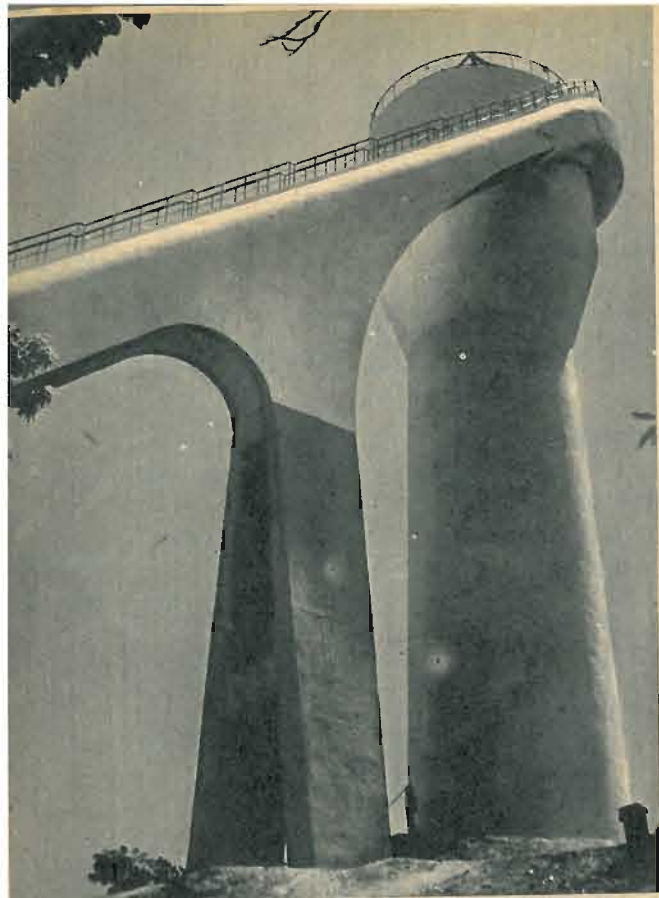
15+20% del volume d'acqua complessivamente disponibile. In un secondo tempo vennero creati i primi *serbatoi stagionali*, ossia laghi artificiali di notevole capacità che consentissero di immagazzinare acqua nei periodi di abbondanza per integrare le portate di magra ed ottenere un migliore sfruttamento delle disponibilità idriche fluenti.

Alla fine del 1914 la potenza installata era di 800.000 kW e già si usavano le prime linee di trasporto ad alta tensione, per grandi distanze.

SVILUPPO DELLE CENTRALI ELETTRICHE ITALIANE CON POTENZA INSTALLATA UGUALE O SUPERIORE A 5000 KVA



● Centrali idroelettriche
○ .. termoelettriche
△ .. geotermoelettriche



◀ L'originale sagoma del pozzo piezometrico del 1° Salto Mucone (SME). La funzione di questi organi idraulici è quella di evitare nelle condotte forzate sovrappressioni pericolose create da rapide diminuzioni di efflusso. Il pozzo rappresentato nella fotografia è del tipo differenziale: il ramo ascendente racchiude la canna piezometrica posta in prosecuzione della condotta forzata, canna che sbocca nel pozzo verticale a grande diametro.

La guerra mondiale del 1915-18 accentuò la necessità di orientare l'industria elettrica nazionale verso la produzione per via idraulica, lasciando a poche centrali termiche il compito di integrazione e di riserva. Difatti nel dopoguerra la costruzione degli impianti idroelettrici venne ripresa con ritmo accelerato e con criteri di maggiore razionalità, anche per far fronte alle richieste sempre in forte aumento.

Alla fine del 1930 si poteva contare su una producibilità di circa 14 miliardi di kWh con una potenza installata di 4 milioni di kW, e si era raggiunto il pareggio tra produzione e richiesta.

Successivamente si ebbe cura di impostare i nuovi programmi costruttivi in modo da assicurare un margine di disponibilità del 10-15% rispetto al fabbisogno presunto; si intensificarono i collegamenti interregionali per ottenere l'integrazione di bacini imbriferi a regime idraulico complementare, e si favorì lo sviluppo di industrie stagionali per lo sfruttamento dell'energia di supero disponibile nei periodi di morbida.

Nel 1943 gli impianti idroelettrici italiani avevano una potenza installata pari a 6 milioni di kW e una producibilità di circa 21 miliardi di kWh; la capacità di accumulo dei serbatoi permetteva un invaso corrispondente a 2,3 miliardi di kWh.

Distruzioni belliche e ricostruzione

La seconda guerra mondiale non solo impedì la realizzazione del programma costruttivo — che era stato impostato su un incremento medio di circa 1,5 miliardi di kWh all'anno — ma portò a quelle massicce distruzioni degli impianti, che si sintetizzano nelle seguenti cifre: 1 milione di kW di potenza fuori servizio, ossia oltre il 20% della potenza totale installata in Italia; l'85% della potenza fuori uso nella sola Italia centrale, dove le distruzioni erano state maggiori.

La situazione desolante che si aveva a guerra finita fu affrontata senza esitazioni e con un programma ben preciso che teneva conto non soltanto delle ricostruzioni immediate, necessarie per sopperire alle necessità più urgenti del Paese, ma anche degli sviluppi successivi che avrebbero do-

◀ Veduta parziale della diga di S. Chiara d'Ula, sul Tirso (Soc. Elettrica Sarda). La capacità del serbatoio, il più grande d'Italia, è di 374 milioni di mc. Il terzo, in ordine di capacità, è quello di Coghinas, anche esso in Sardegna, che ha un invaso utile di 242 milioni di mc. Nell'Italia continentale il serbatoio maggiore è quello di S. Lucia, secondo in ordine di capacità, con 250 milioni di mc.



● Serbatoio di Goillet, sopra Cerrovinia, a quota 2526 m, della capacità di 12 milioni di metri cubi.

vuto consentire di recuperare il tempo perduto e di soddisfare le sempre crescenti richieste previste.

Superato con notevole rapidità il periodo di crisi (aggravato nel periodo 1948-50 da un andamento idrologico eccezionalmente deficitario) l'industria elettrica ha sviluppato il suo programma a largo respiro, raggiungendo con anticipo sul previsto una posizione di relativa tranquillità rispetto alla richiesta di energia.

Le realizzazioni di questi ultimi anni sono tanto più interessanti in quanto orientate verso criteri di grande razionalità: ciò al fine di ottenere il massimo rendimento con l'integrale ed organica utilizzazione dei bacini imbriferi. Si è raggiunto lo scopo modificando ed integrando gli schemi idraulici già esistenti, aumentando la capacità dei serbatoi stagionali, sviluppando gli impianti a recupero; parallelamente alle nuove centrali idroelettriche se ne sono costruite altre termoelettriche per il servizio di integrazione.

E' da notare che questa ricerca dello sfruttamento spinto dei complessi idrici è dettata da ragioni economiche e tecniche di grande importanza. L'Italia è, infatti, il solo Paese europeo che abbia già utilizzato oltre il 60% delle proprie disponibilità idrauliche naturali economicamente sfruttabili; non è molto lontano, quindi, il raggiungimento di quel limite teorico, oggi fissato in

50 miliardi di kWh, oltre il quale la costruzione di nuovi impianti richiederebbe spese proibitive.

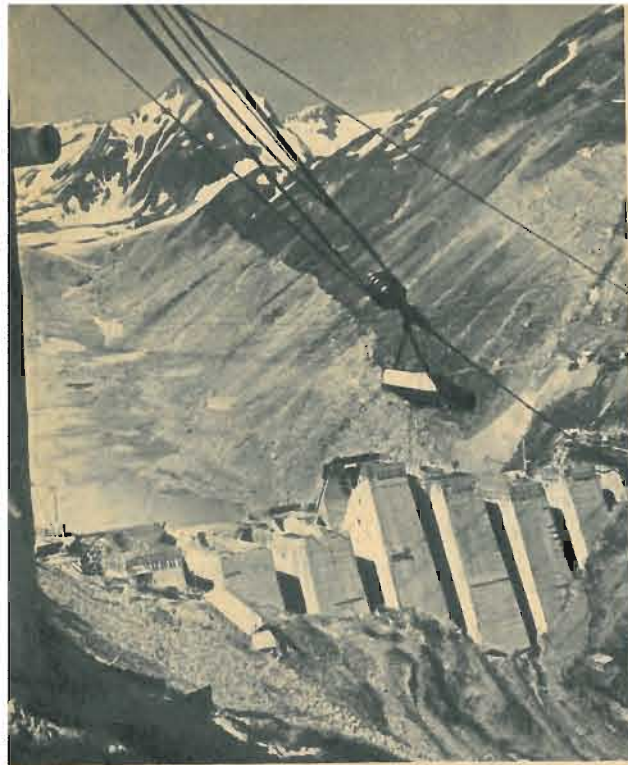
L'odierna situazione nazionale è espressa dalle seguenti cifre, tratte dagli atti ufficiali dell'ANIDEL e aggiornate al 31 maggio 1953:

POTENZA EFFICIENTE DEGLI IMPIANTI	
Impianti idroelettrici	7.503.295 kW
Impianti termo e geotermoelettrici	2.039.727 »
TOTALE DELLA POTENZA EFFICIENTE	9.543.022 kW
PRODUCIBILITÀ MEDIA ANNUA	
Impianti idroelettrici (per anni idrologici normali)	28.721.000.000 kWh
Impianti termo e geotermoelettrici (per una utilizzazione di 4000 ore annue)	8.160.000.000 »
TOT. PRODUCIBILITÀ ANNUA	36.881.000.000 kWh

L'andamento della produzione complessiva annuale nel periodo dal 1883 al 1952 è chiaramente visibile nel grafico riprodotto a pag. 220.

La situazione attuale

Agli inizi del 1953 si avevano in Italia, complessivamente, tra grandi e piccole, 3595 centrali generatrici, di cui 2816 idrauliche, 772 termiche e 7 geotermiche: la loro produzione totale è stata,



● La diga del Sabbione, in avanzata fase di costruzione vista dalla riva destra del torrente. È del tipo a gravità alleggerito ed è costituita da 11 elementi cavi e da due tronchi estremi massicci; è ad asse rettilineo, ha un'altezza di 64 m, al coronamento è lunga 279 m, ed ha un volume di 135 000 mc.

ristiche elettriche (e quindi anche i costi) degli apparecchi hanno portato ad affrontare un altro problema: quello di rendere unica la frequenza dell'energia generata dai diversi impianti. Come è noto, il valore stabilito è di 50 periodi al secondo. Nonostante i ritardi dovuti alla guerra, i lavori di unificazione, iniziati nel 1942, sono stati quasi completati: essi termineranno nel prossimo anno con l'assorbimento dei territori nord-orientali del Paese e di alcune province emiliano-lombarde.

La distribuzione dei centri produttivi di energia elettrica nel nostro Paese è tutt'altro che uniforme: la gran maggioranza di essi si trova nell'Italia settentrionale dove i rilievi alpini, la conformazione delle valli — adatta a sbarramenti di grande invaso — e l'apporto idrico dei ghiacciai offrono i più vantaggiosi presupposti di impianto, uniti alla relativa vicinanza dei grandi centri industriali.

Questa irregolare distribuzione può essere rilevata dalla cartina di pag. 213 e dalla suddivisione percentuale dell'energia prodotta:

Italia settentrionale	72%
> centrale	16%
> meridionale	9%
> insulare	3%

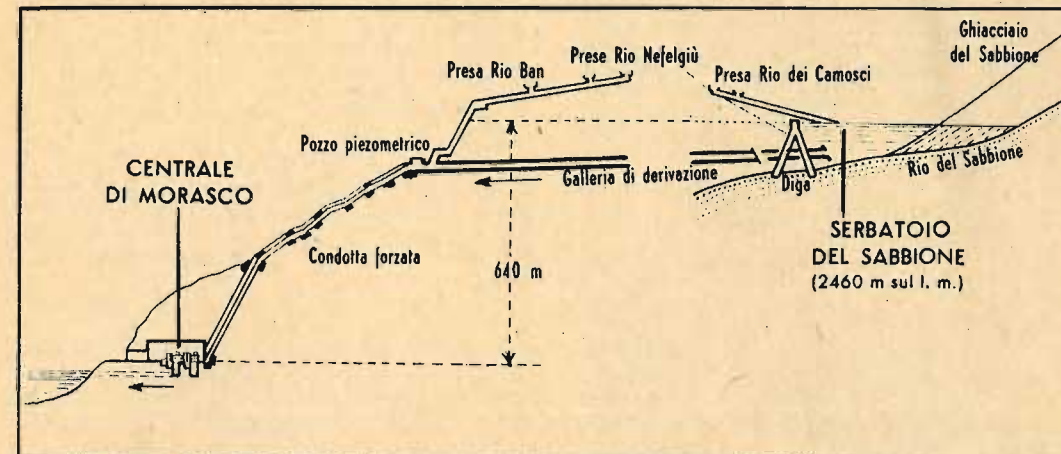
Uno dei motivi, oltre quelli già esposti, che hanno portato la rete di trasporto italiana allo sviluppo attuale, è da ricercarsi, appunto, in questi dati. In particolare le linee di interconnessione tra Nord e Sud hanno un compito importantissimo in quanto, per la diversità tra i regimi idrici dei bacini alpini ed appenninici e tra le corrispondenti produzioni, gli scambi di energia avvengono nella direzione Sud-Nord durante l'inverno, e nella direzione contraria durante l'estate. Il grande elettrodotto attraverso lo Stretto di Messina rappresenta l'ultimo anello della catena, e quando sarà terminato — il che dovrebbe verificarsi entro il prossimo autunno — farà godere anche alla Sicilia i vantaggi dell'interconnessione.

Alcuni esempi caratteristici

Tra i molti sistemi idrografici a sfruttamento razionale ed integrale, si possono citare quelli della Val d'Aosta, del Toce, dell'Adige e del Piave nell'Italia settentrionale; quelli del Serchio, del Nera-Velino, del Vomano e della Sila nell'Italia centro-meridionale; quello del Flumendosa in Sardegna. Ciascuno di questi complessi presenta caratteristiche e particolarità idrauliche o elettriche che lo differenziano dagli altri e spesso rispecchiano le successive epoche di costruzione, l'evoluzione delle concezioni tecniche ed anche la personalità dei progettisti.

Nell'impossibilità di esaminare, sia pure superficialmente, i maggiori impianti di produzione, daremo un breve cenno di alcuni più rappresentativi

IL NUOVO GRANDE IMPIANTO IDROELETTRICO DEL RIO SABBIONE



● Questo impianto utilizza il tributo dei bacini dei rami sorgentiferi del Toce (alta Valle Formazza) per una superficie di 18,9 kmq, di cui 9,2 kmq coperti da ghiaccio. Col livello di massimo invaso a quota 2 460 m, il serbatoio del Sabbione ha una capacità iniziale di 26 milioni di mc, che potrà presumibilmente giungere a 41 milioni di mc in conseguenza dello scioglimento della parte di ghiacciaio sommersa. La galleria di derivazione è lunga 2 424 m, ha un diametro di 2 m ed una portata massima di 8,14 mc/sec. La centrale di Morasco è dotata di due gruppi generatori da 22 350 kW ciascuno.

fra quelli (oltre un centinaio) che sono entrati in funzione negli ultimi tre anni.

Iniziando dal Nord, diamo la precedenza al grandioso impianto idroelettrico di S. Massenza (SISM) in prossimità di Trento, che utilizza in una sola centrale due derivazioni: quella del lago di Molveno e quella del fiume Sarca. La centrale in caverna — la cui sala macchine ha le dimensioni di 188 x 27 x 16 m — comprende sei gruppi generatori ad asse orizzontale ed uno ad asse verticale, per una potenza complessiva di 375 kVA esclusi i gruppi ausiliari. Con tutti i gruppi in funzione, la produttività media annua si aggira sui 745 milioni di kWh; ma lo sfruttamento completo del sistema prevede una decina di impianti con una produttività annua totale di oltre 1 400 milioni di kWh. Per avere un'idea delle poderose opere idrauliche costruite, basti pensare che la galleria di derivazione Sarca-Molveno ha una lunghezza di 46,5 km.

Sempre nel Trentino troviamo, sul fiume Noce, la centrale di Taio (Edison) con una producibilità annua di 300 milioni di kWh. L'impianto è molto noto per la diga di ritenuta del proprio serbatoio, diga detta di S. Giustina, che misura un'altezza massima di 152,5 m ed una larghezza massima, alla base, di soli 16 m.

Altra centrale di grande potenza è quella di Soverzene (SADE) che fa parte del bacino del Piave. L'impianto è costituito da tre grandi serbatoi (Pieve di Cadore, Valle di Cadore e Val Gallina, con capacità totale di 74 milioni di mc), che fanno capo ad una sola galleria lunga 31 km. Le condotte forzate della centrale, in numero di quattro — con diametro di 2,55 m — sono in cemento armato precompresso, collocate a due a due in pozzi subverticali e annegate nel calcestruzzo. La producibilità annua è di 750 milioni di kWh.

Impianto ragguardevole è anche quello sul Talvera, torrente che alimenta la centrale di S. Antonio (STE) alle porte di Bolzano, con una portata utilizzabile di 15 mc/sec e con un salto medio di



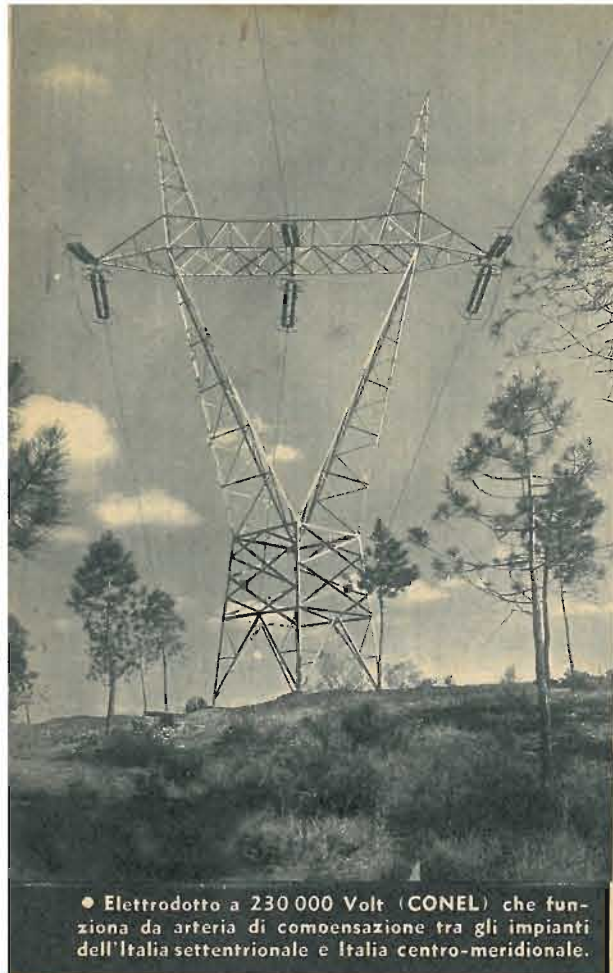
nel 1952, di 30 843 milioni di kWh. Per gli amanti delle cifre diremo anche che nel territorio nazionale vi sono oltre 11 milioni di utenze, di cui circa 9,5 milioni per illuminazione privata; che la nostra industria per la produzione di energia elettrica dà lavoro all'incirca a 100 000 persone; e che le perdite di energia per trasporto, rifasamento, trasformazione e distribuzione, sono di poco inferiori al 20% dell'energia generata.

La creazione di complessi idroelettrici a forte sfruttamento ha portato anche a realizzare grandi serbatoi di testa, capaci di alimentare le numerose centrali a valle con notevole indipendenza dall'andamento stagionale ed annuale delle precipitazioni atmosferiche. Con l'entrata in servizio degli ultimi serbatoi, la capacità complessiva di invaso dei serbatoi italiani equivale a circa 4 miliardi di kWh, con un incremento di oltre il 100% rispetto al 1938.

Rilevante sviluppo ha avuto anche la rete di trasporto dell'energia ad altissima tensione, necessariamente estesa sia per ragioni geografiche (grande estensione in lunghezza della penisola), sia per ragioni territoriali (distanza spesso notevole — specie nel caso di energia di origine idraulica — tra luogo di produzione e luoghi di utilizzazione), sia infine per le necessità dell'interconnessione.

Le linee a tensione di 220 kV assommano a 4 124 km; quelle a tensione di 120+150 kV misurano 15 701 km, con un aumento rispettivo del 701% e del 102% sul chilometraggio delle corrispondenti linee esistenti nel 1938. I collegamenti con altri Paesi, quasi nulli nell'anteguerra, sono oggi in numero di 4 con la Francia, 7 con la Svizzera, 2 con l'Austria e 6 con la Jugoslavia; tutti a tensioni comprese fra 50 e 220 kV.

Il collegamento delle varie maglie della rete nazionale e l'opportunità di normalizzare le caratte-

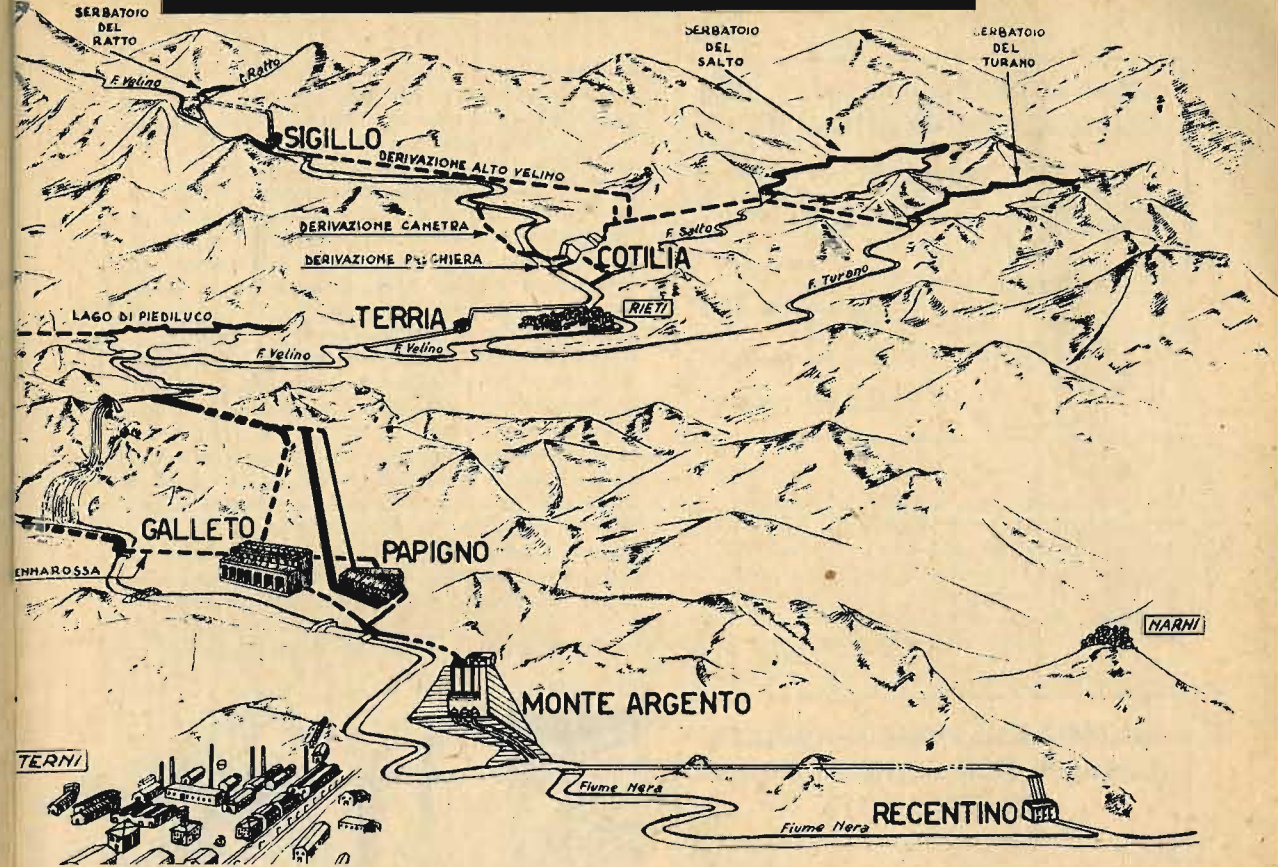


● Elettrodotto a 230 000 Volt (CONEL) che funziona da arteria di compensazione tra gli impianti dell'Italia settentrionale e Italia centro-meridionale.



IL COMPLESSO DEL NERA-VELINO (Terni) è un esempio tipico di sistema idroelettrico a sfruttamento integrale e razionale. Il serbatoio di testa è costituito dai due laghi artificiali di Salto e Turano, intercomunicanti attraverso una galleria di 9 km. Dal serbatoio di Salto parte la condotta forzata che alimenta la centrale in caverna di Cotilia (68.000 kW). A questa centrale giungono anche le acque derivate dall'alto corso del Velino e dalle sorgenti di Canetra e Pischiera. Più a valle il corso del Velino sbocca nel lago di Piediluco dove una galleria di 42 km porta anche il contributo idrico del Medio Nera. Lo sbarramento mobile posto a monte della famosa Cascata delle Marmore obbliga le acque ad incanalarsi nelle condotte forzate delle centrali di Galleto e Papiigno (203 kW) per riunirsi, infine, alle acque del Nera, già utilizzate in impianti minori. Una ulteriore derivazione alimenta la centrale sotterranea di Monte Argento (66.000 kW) che verrà seguita — tra non molto — dalla costruenda centrale di Recentino che avrà una potenza di 36.000 kW. Prima di confluire nel Tevere, le acque del Nera-Velino vengono sfruttate ancora nelle centrali a bassa caduta di Nera-Montoro (Self-Valdarno) e di S. Liberato (ACEA).

GLI IMPIANTI IDROELETTRICI SUI FIUMI NERA E VELINO



573 m. I tre gruppi orizzontali possono produrre, in media, 311 milioni di kWh all'anno.

Tra le maggiori centrali dell'Italia centrale citiamo quelle di Provvidenza e di S. Giacomo (Terni), alimentate nell'ordine dal serbatoio di testa di Campotosto. Le acque di questo serbatoio — creato a 1325 m sul livello del mare, a Nord Ovest del Gran Sasso — dopo aver mosso le turbine della prima centrale sboccano in un serbatoio di compenso ottenuto sbarrando il fiume Vomano mediante una diga ad arco. Una galleria forzata di 14 km ed un pozzo verticale (salto medio 655 m) conducono le acque ai gruppi generatori di S. Giacomo. A questa centrale sotterranea si accede attraverso un'ampia galleria lunga due km, mentre un pozzo verticale di quasi 700 m — servito da ascensore — porta alla sovrastante sottostazione installata sulle pendici settentrionali del Gran Sasso. La producibilità complessiva delle due centrali è di circa 435 milioni di kWh annui. Il completamento del complesso del Vomano prevede ancora una centrale a Montorio, già in costruzione, ed una a Roseto, che porteranno la producibilità totale a 830 milioni di kWh all'anno.

Infine, tra gli impianti dell'Italia meridionale, ricordiamo la nuova centrale di Mucone 1° Salto (SME), nella Sila. Sono attualmente in funzione due gruppi da 50 000 kW, mossi dalle acque del

serbatoio di Cecita attraverso una galleria di 13,5 km ed una condotta forzata di 830 m. La producibilità annua dell'impianto completo si aggirerà sui 150 milioni di kWh.

Gli impianti termoelettrici

Nel campo degli impianti termoelettrici, tra le ultime numerose centrali sorte in varie regioni, dal Piemonte alla Sicilia, citiamo la *Concenter* e la *Emilia* (Edison). La prima, costruita lungo una delle banchine del porto di Genova, ha una potenza installata di 175 000 kW su quattro gruppi. La seconda, sorta lungo la sponda destra del Po, presso Piacenza, ha due turboalternatori da 62 500 kW ciascuno, con alimentazione a nafta o a metano. La forte potenza di questi impianti e di altri ugualmente recenti, rende possibile una produzione di base che è insolita per le vecchie centrali, adibite in prevalenza a compiti di integrazione.

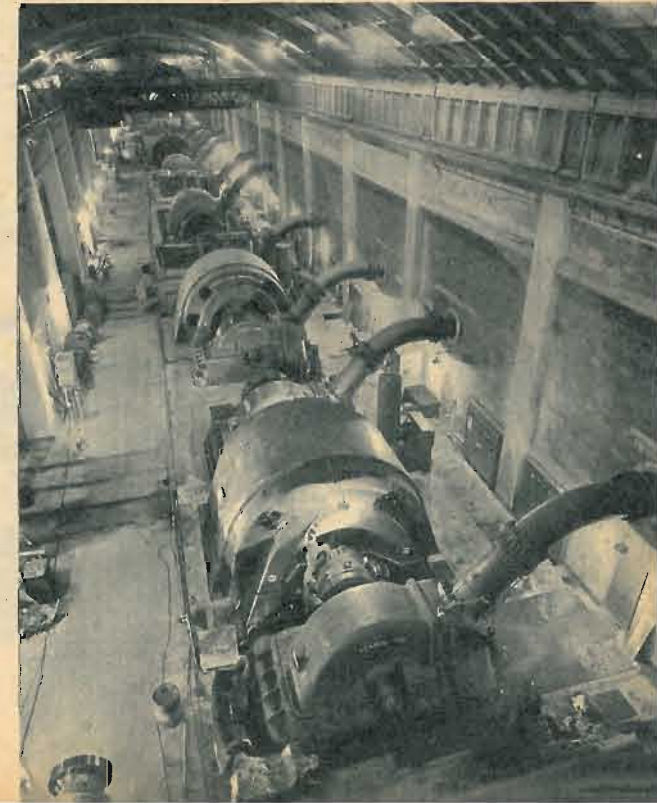
Molto ancora, naturalmente, ci sarebbe da dire sui nostri complessi idro, termo e geotermoelettrici più moderni. Per ragioni ovvie ci siamo dovuti limitare a citarne soltanto alcuni tra i più interessanti, senza, per questo, sminuire l'importanza degli altri.

Ma prima di concludere questo rapidissimo cen-

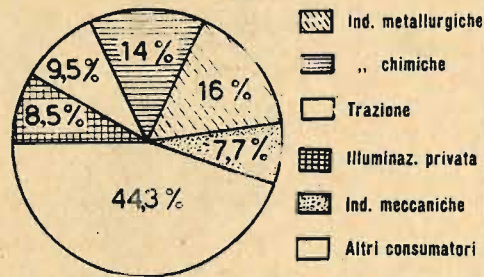
no sugli impianti, vogliamo ricordare un aspetto spesso sottovalutato dal pubblico: quello che riguarda la loro costruzione e il loro esercizio.

Le difficoltà che si incontrano nella esecuzione delle opere — specialmente idrauliche — che fanno parte di un complesso di produzione, sono sempre notevolissime: basti pensare alla mole di lavoro occorrente per la costruzione di un grande sbarramento o di una lunga galleria di derivazione. Talvolta è necessario dirottare fiumi o prosciugare laghi (come si è fatto, ad esempio, per il lago di Molveno, allo scopo di erigere le opere di presa); talaltra occorre cambiare l'aspetto millenario della natura creando in breve tempo nuovi laghi e nuovi corsi d'acqua; e spesso l'inaccessibilità dei luoghi costringe ad aprire ardithe strade e rende necessario l'impianto di teleferiche e funi-

● La centrale di S. Massenza (SISM) che fa parte dell'impianto idroelettrico Sarca-Molveno. Vi si utilizzano due derivazioni: quella del lago di Molveno (S. Massenza I) con 6 gruppi ad asse orizzontale per complessivi 350 000 kVA di potenza; e quella del Medio Sarca (S. Massenza II) con un gruppo ad asse verticale da 25 000 kVA. La producibilità di questa centrale, la più potente d'Europa, si aggira sui 745 milioni di kWh all'anno.



SUDDIVISIONE PERCENTUALE PER CLASSI DI UTENTI DEI CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA NEL 1950



colari. Le costruzioni eseguite in montagna sono inoltre condizionate dal maltempo, per cui bisogna approfittare dei mesi estivi impiantando cantieri che siano in grado di eseguire i lavori con una velocità sconosciuta in altri campi dell'edilizia. Così, per la costruzione di una diga si richiedono mezzi specialissimi che vanno dai grandi

sili per cemento e pietrisco, alle betoniere giganti; dai *blondin* alle piattaforme sospese, rispettivamente adibiti al trasporto e alla distribuzione dei materiali; dal parco riflettori per il lavoro notturno, alle radio portatili di collegamento.

Ma a queste difficoltà che possiamo dire normali perchè rientrano nei piani di costruzione, se ne aggiungono altre talvolta del tutto imprevedibili, che mettono a dura prova la capacità e la tenacia dei tecnici. Citiamo un esempio molto recente: nello scavo della galleria di derivazione Sarca-Molveno, in corrispondenza del torrente Algone e circa 60 m sotto il suo letto, si è incontrato un alveo profondo incassato fra due pareti rocciose distanti circa 20 m, e riempito da materiale detritico sciolto, ricco di limo e completamente permeato d'acqua. Per il superamento di questo tratto è stato così necessario far ricorso al congelamento del terreno onde aumentarne la coesione e permettere la posa delle strutture di sostegno. I tubi congelanti, infissi orizzontalmente attraverso la massa incoerente e intestati nelle due pareti rocciose, erano collegati ad un impianto frigorifero composto da tre compressori della potenza complessiva di 300.000 frigorie/ora. Altro-

ANDAMENTO DELLA PRODUZIONE COMPLESSIVA ANNUALE DI ENERGIA ELETTRICA IN ITALIA DAL 1883 AL 1952

L'energia generata nel 1952 va così ripartita nei vari tipi di impianti (milioni di kWh):

Impianti idroelettrici . 27.105
» termoelettrici 1.839
» geotermoelettrici 1.899

TOTALE 30.843

Nello stesso anno gli scambi di energia con l'Estero - sempre in milioni di kWh - sono stati i seguenti:

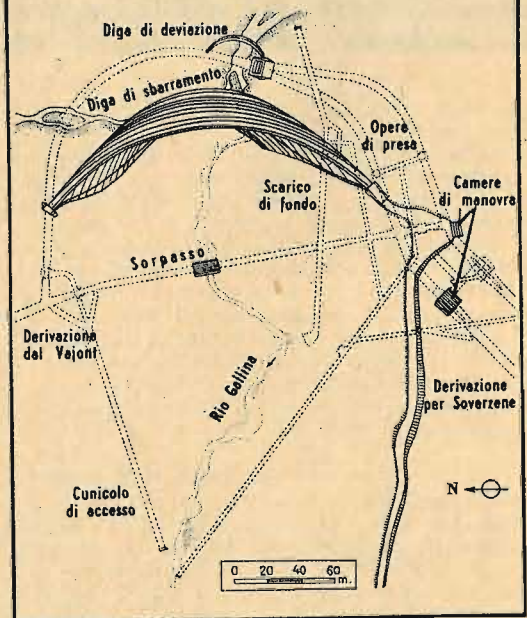
Energia esportata . . . 314
» importata 304



● Condotta forzata della centrale di Liro III in provincia di Sondrio. La lunghezza della condotta è di 223 m con un diametro di 2,27 m. La produttività dell'impianto è di 73,6 milioni di kWh.



ESEMPIO TIPICO DI SBARRAMENTO DI FORRA MONTANA



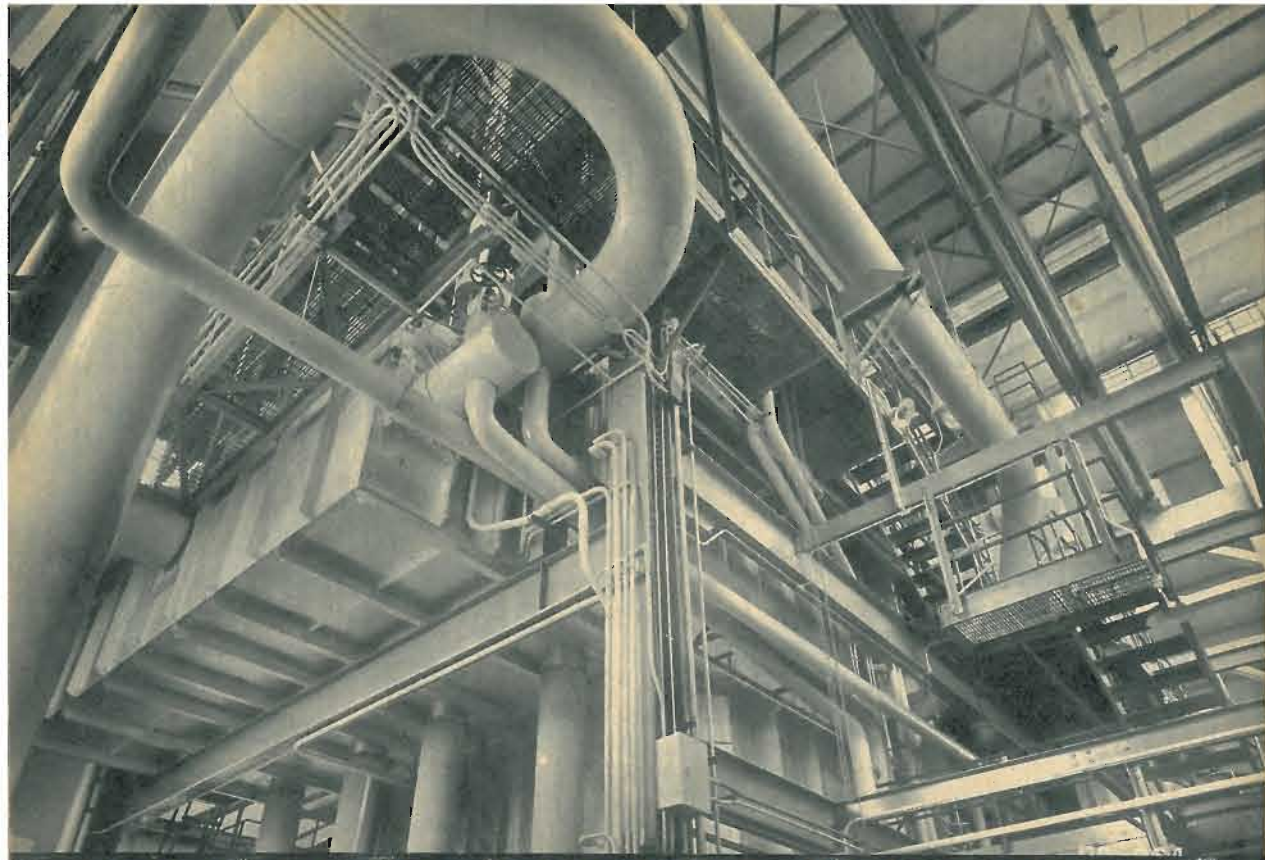
ve, per il consolidamento delle argille, si è sperimentato il sistema elettro-osmotico.

Tutte le parti che costituiscono le installazioni per la produzione e la distribuzione di energia elettrica, richiedono naturalmente sorveglianza e manutenzione accurate e continue, la cui importanza appare evidente se appena si riflette alla complessità e varietà degli impianti. Purtroppo non sempre se ne rende conto l'uomo della strada abituato ad accendere la luce di casa propria senza pensare da dove e per quali vie gli giunga l'energia elettrica, ma tuttavia pronto a protestare ogni qualvolta resti al buio, senza rendersi conto che spesso gli inconvenienti non sono affatto imputabili alla organizzazione tecnica degli enti preposti al servizio.

È indispensabile guardare al domani

Terminiamo notando come l'impulso costruttivo nel campo degli impianti di produzione sia in pieno sviluppo. Benchè la situazione attuale sia buona, le richieste di energia elettrica proseguono la loro naturale ascesa, mentre sussiste sempre la necessità di disporre di margini adeguati per sopperire alle possibili annate idrologiche sfavorevoli. Perciò l'industria elettrica si preoccupa delle costruzioni future e dei finanziamenti relativi. Per la costruzione di un impianto idroelettrico occorre, in media, un investimento di capitali che va dalle 60 alle 70 lire per ogni kWh-anno, e questa cifra aumenta quasi fino al doppio se si tiene conto delle spese necessarie per le apparecchiature di trasporto, trasformazione e distribuzione. L'entità delle cifre in gioco interessa non soltanto l'alta finanza e le condizioni economiche

● Diga sul Rio Gallina, affluente di sinistra del Piave. La diga, avente un'altezza massima di 92 m e uno sviluppo di 228 m al coronamento, è del tipo a volta, a doppia curvatura. Il relativo serbatoio ha la funzione di regolatore stagionale e giornaliero della grande centrale di Soverzene di cui costituisce in certo modo la vasca di carico.



VISTA PARZIALE DI UNA CALDAIA DELLA CENTRALE TERMOELETTRICA EMILIA DI PIACENZA

delle imprese elettriche, ma investe anche lo scabroso terreno tariffario.

Per quanto riguarda le centrali idroelettriche, la tendenza moderna è orientata verso la creazione di grandi serbatoi di testa che permettano una regolazione pluriennale; l'acqua va sfruttata in pochi salti mediante centrali equipaggiate con pochi gruppi di elevata potenza. Ciò offre maggiore convenienza dal punto di vista economico e tecnico, fermo restando il concetto base dello sfruttamento integrale dei bacini. Si tende anche a costruire centrali in caverna (quasi tutte le più recenti lo sono) per svincolare gli impianti dall'andamento superficiale del terreno ed ottenere un maggiore rendimento idraulico.

Nuove fonti di energia

La costruzione di centrali termoelettriche verrà certamente incrementata; tuttavia non si può affermare che questo sviluppo della produzione termica — sull'esempio di molti Paesi stranieri — debba andare a tutto scapito dei nuovi impianti idroelettrici. Difatti, pur considerando la diminuzione delle possibilità idrologiche economicamente sfruttabili ed il ritrovamento di nuove fonti di combustibili nazionali, non bisogna dimenticare che le caratteristiche degli impianti termoelettrici sono molto diverse da quelle degli impianti idroelettrici; e mentre questi producono in massima parte *energia regolata* — ossia possono seguire senza inconvenienti le continue fluttuazioni di

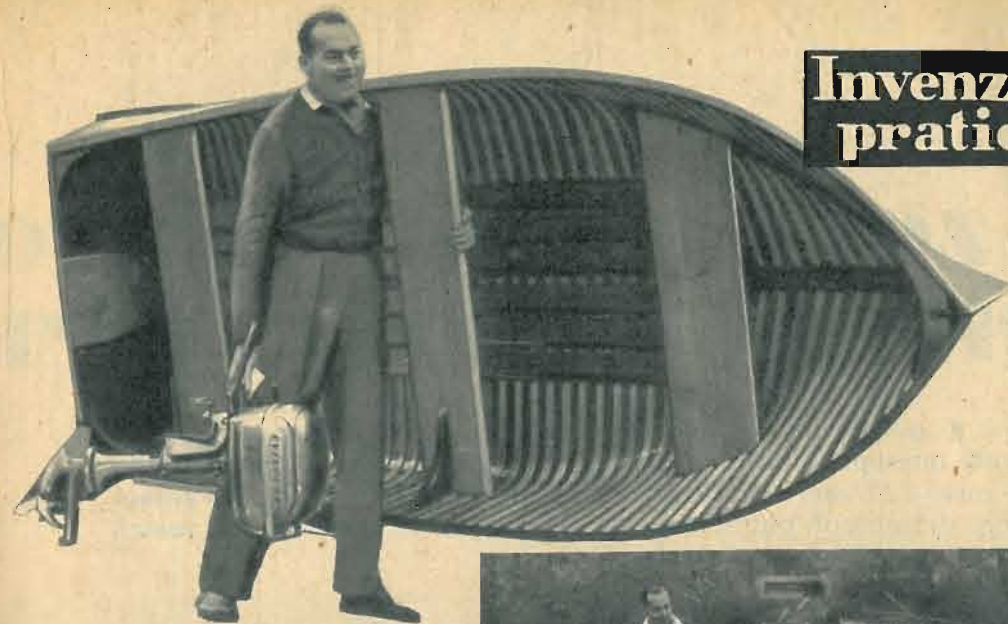
assorbimento da parte della rete di distribuzione — gli impianti termici, meno elastici, sono più adatti al servizio di integrazione e di base. Lo sviluppo futuro degli impianti di produzione dovrà essere, quindi, bilaterale.

Una novità potrebbe essere costituita dall'impiego di materiali fissili per la produzione del vapore occorrente alle centrali termoelettriche. Il motore del sottomarino americano *Nautilus* dimostra che ciò è tecnicamente possibile; nè si ignora che i nuovi reattori allo studio permetterebbero di produrre, con soli 10 kg di uranio raffinato, all'incirca 52 milioni di kWh; tanti, cioè, quanti ne produrrebbero 26.000 tonnellate di carbon fossile. E' evidente quale vantaggio ne avrebbero i Paesi poveri di combustibile e costretti all'importazione: una sola nave o un solo convoglio ferroviario basterebbero a costituire una riserva per parecchi anni.

Ma quanto verrebbe a costare l'energia prodotta per via atomica? Stando alle notizie trapelate, il costo di 1 kWh prodotto dal motore del *Nautilus* supera le 56 lire: valore possibile per un ordigno bellico o per un'esperienza isolata, ma assolutamente inconcepibile per l'industria elettrica. Questa è la ragione principale che ci fa ritenere ancora molto lontano l'avvento delle centrali atomotermoelettriche, salvo che non vengano scoperti nuovi combustibili nucleari o processi di trasformazione energetica più economici.

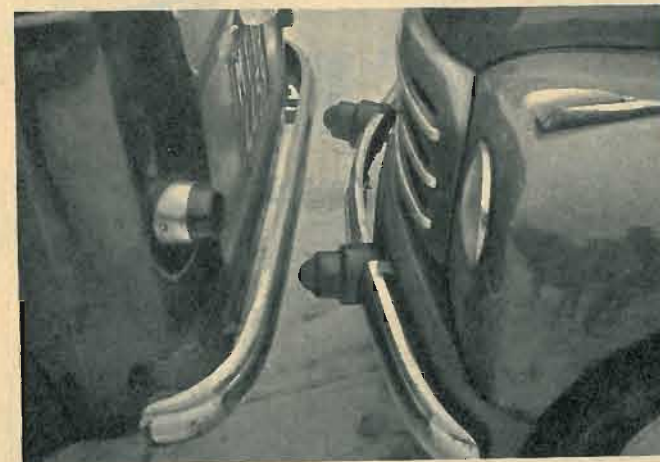
Gino Papuli

Invenzioni pratiche



Agile come una canoa.

Facilmente sistemabile sul tetto di un'autovettura e, per brevi percorsi, trasportabile anche a spalla, il Seyler 54 si presta bene alla caccia, alla pesca e anche a semplici gite su corsi e specchi d'acqua di difficile accesso. Ha il fasciame in cedro del Canada e l'ossatura in frassino; per la struttura e la leggerezza (40 kg) ricorda la canoa. È lungo 3,60 m, largo 1,25 m ed ha un'altezza di puntale di 0,45 m. Un motore fuoribordo da 2 a 5 cav, può imprimere all'agile imbarcazione velocità variabili da 2 a 40 km l'ora.



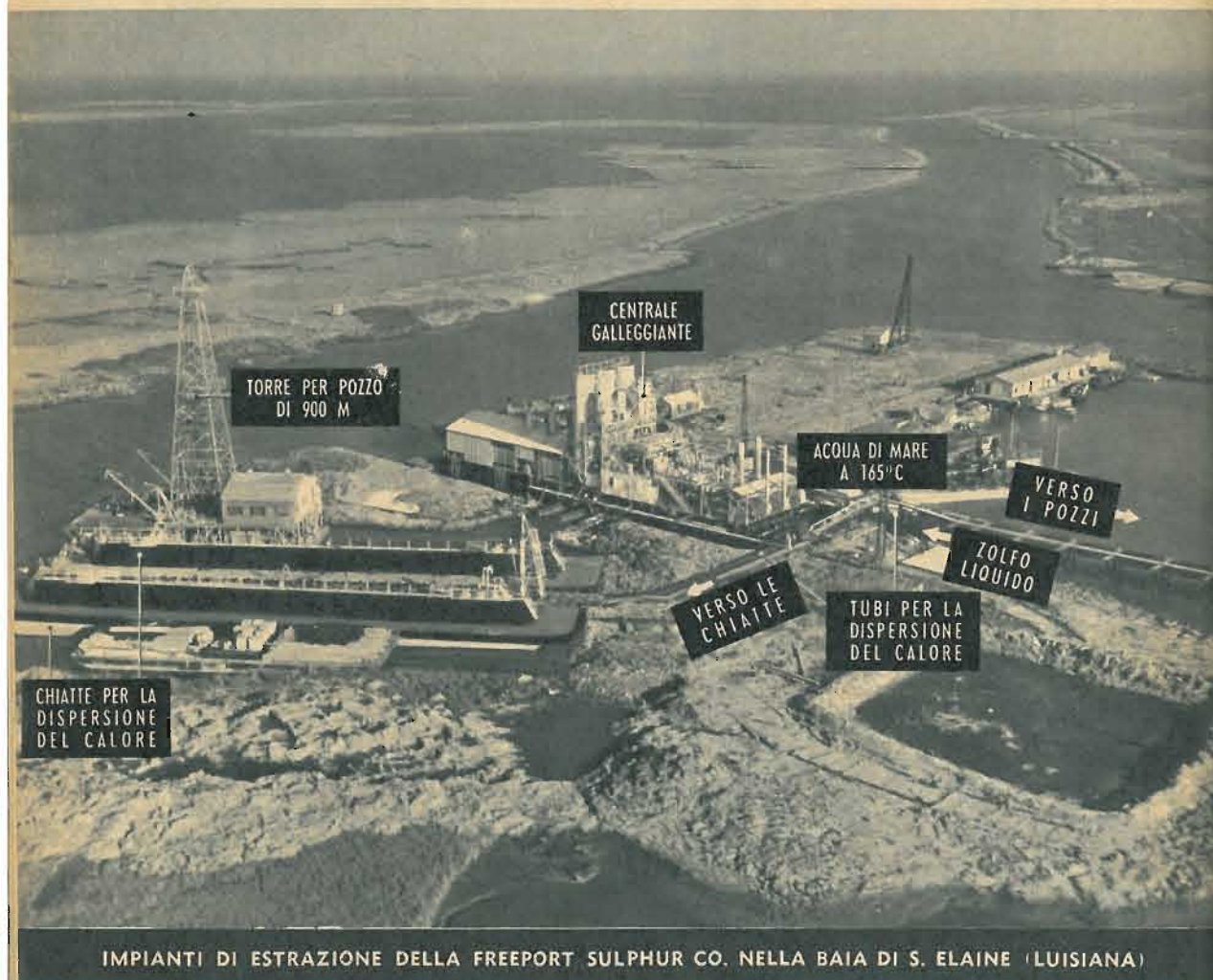
Paracolpi di gomma.

Gli attuali paraurti metallici, deboli e non elastici, hanno una funzione quasi esclusivamente estetica e non possono quindi evitare che gli urti, anche lievi, fra le autovetture diano luogo a danni. A questa manchevolezza può ovviare un paracolpi in gomma, l'Ultraflex, costruito in Italia, applicabile mediante una robusta bretella elastica ai normali paraurti. Si è constatato che una vettura può urtare ostacoli a velocità di 10÷15 km/h senza subire o causare danni di sorta: ciò conferma l'efficacia pratica del sistema per tutte quelle manovre che soprattutto in città rendono frequentissime, a basse andature, le occasioni di urti.

Nelle principali miniere americane

LO ZOLFO FUSO SOTTO TERRA ZAMPILLA COME IL PETROLIO

Fino agli inizi di questo secolo l'industria estrattiva dello zolfo era quasi esclusivamente monopolio italiano; ora la nostra produzione è largamente superata da quella di vari altri Paesi i quali hanno, fra l'altro, il vantaggio di disporre di impianti più moderni e quindi più economici dei nostri.



SE LO ZOLFO non esistesse il nostro livello di vita non sarebbe molto superiore a quello dell'uomo del Medioevo. Questo elemento è infatti indispensabile per l'agricoltura e per la maggior parte delle industrie, tanto che il consumo mondiale annuo è di 9 milioni di tonnellate, all'incirca quattro volte il consumo di rame e sette volte quello dell'alluminio.

Tuttavia il fabbisogno di zolfo supera ancora di molto le possibilità di estrazione: nel 1950, le nazioni rappresentate alla Conferenza Internazionale di Washington furono d'accordo nel constatare un deficit nella produzione dello zolfo di un milione di tonnellate. Questa situazione va oggi migliorando in seguito alla scoperta di nuovi giacimenti, al ricupero di zolfo dal gas di petrolio e di carbone, e grazie infine ai nuovi metodi di estrazione da un tipo di minerale, come il gesso, in cui il tenore di zolfo è basso, ma che in compenso è particolarmente abbondante.

A cosa serve lo zolfo?

A che cosa servono quei milioni di tonnellate di zolfo? Molti non conoscono lo zolfo se non come disinfettante, mentre questa è una delle sue applicazioni meno importanti.

L'agricoltura ne richiede grandi quantità: senza zolfo, le viti verrebbero distrutte nel giro di poche stagioni dalla fillossera o dall'oidio; i terreni gradatamente impoveriti per mancanza di concimi superfosfatici produrrebbero scarsi raccolti. Inoltre lo zolfo viene adoperato negli esplosivi per forare i pozzi delle miniere, scavare le gallerie, preparare la costruzione delle dighe per serbatoi idroelettrici ecc.

Lo zolfo occorre pure per la fabbricazione del raion, delle fibre tessili sintetiche, e per la tintura delle fibre naturali. Lo ritroviamo nella galvanoplastica e negli altri processi galvanici; nell'industria dell'acciaio e della latta, in quella della gomma, della carta e del petrolio. Esso entra nella fabbricazione delle vernici cellulosiche, delle materie plastiche, dei prodotti fotografici e in quella di innumerevoli medicinali, fra i quali i sulfamidici. E l'elenco potrebbe continuare.

In che forma e dove si trova lo zolfo?

Lo zolfo è un metalloide, vale a dire un corpo semplice non metallico. Allo stato naturale (il cosiddetto zolfo nativo) esso è localizzato, sotto forma di noduli e di venule, nei terreni calcarei miocenici dell'era terziaria. In ordine d'importanza, i principali giacimenti oggi sfruttati si trovano nel Texas e nella Luisiana, in Italia, nel Giappone, nel Cile, nella Svezia, in Spagna, nel Messico, nelle Indie Olandesi, in Bolivia, nel Perù... I più importanti giacimenti italiani si trovano in Sicilia, nelle province di Girgenti, Caltanissetta, Catania e Palermo; sono anche notevoli i giacimenti della Romagna e delle Marche (province di Forlì, Pesaro-Urbino e Ancona).

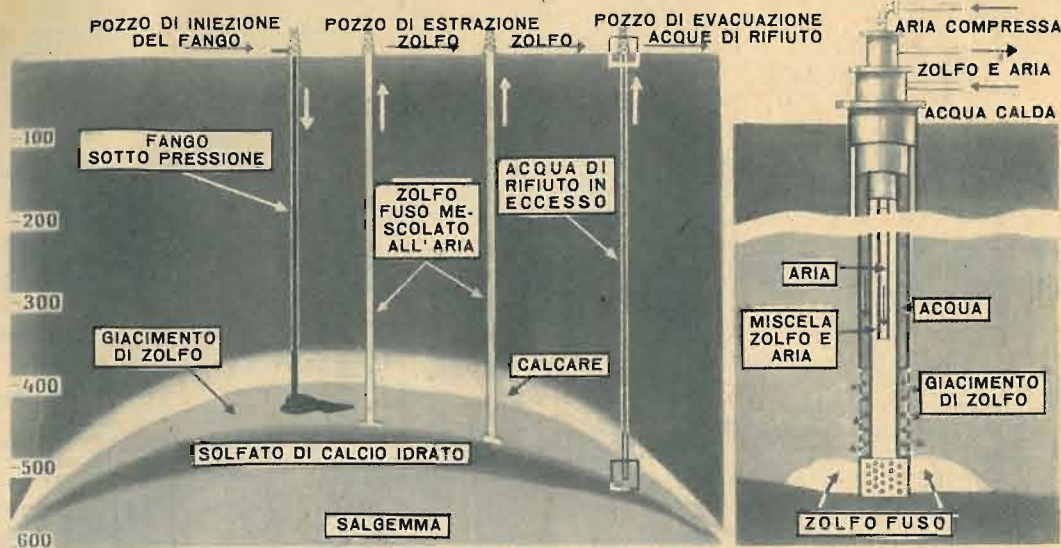
Il minerale si trova in genere a profondità variabili tra 100 e 350 metri, talora anche a cielo aperto; il tenore di zolfo varia tra l'8 e il 50%.

Lo zolfo nativo soddisfa il 45% del fabbisogno mondiale, e le piriti (solfuro di ferro) il 37%. Questi giacimenti sono assai più numerosi di quelli di zolfo nativo; si possono citare fra i più noti quelli della regione di Rio Tinto (Spagna meridionale).

In Italia i giacimenti di piriti si trovano soprattutto nel Grossetano (Gavorrano, Massa Marittima, Boccheggiano, Isola d'Elba, Isola del Giglio, Orbetello) ed anche in Liguria (Libiola), in Piemonte (Ollomont, Champ de Praz, Chialamberto, Traversella, ecc.) in Calabria e nel Veneto.

Il rimanente del fabbisogno mondiale (18%) è dato dal ricupero dello zolfo contenuto nei fumi industriali e nei residui del trattamento dei petroli o dei gas naturali. Questi procedimenti, oggi molto usati, sono in via di incessante sviluppo.

Altrettanto può dirsi per il trattamento del gesso (solfato di calcio idrato) i cui giacimenti, diffusi ovunque, sono assai abbondanti. Questo pro-



cesso è già in uso in alcuni impianti, ma grandi speranze si fondano soprattutto su un metodo microbiologico inglese che è però ancora nella fase sperimentale di laboratorio.

Nei calcaroni lo zolfo provvede alla propria fusione

L'industria solfifera italiana, concentrata in massima parte in Sicilia, godette fino ai primi anni di questo secolo di un monopolio quasi mondiale. Con la scoperta dei grandi giacimenti della Luisiana e del Texas avvenuta verso il 1865, l'industria siciliana, eminentemente esportatrice, subì la concorrenza dello zolfo americano. Dopo la scoperta dei giacimenti americani fu subito evidente che il loro sfruttamento non poteva essere effettuato con i metodi usati fino a quell'epoca. Le sabbie mobili che li ricoprivano, svolgendo idrogeno solforato, impedivano la coltivazione dei giacimenti coi procedimenti tradizionali, con quelli cioè che rimangono tuttora parzialmente in uso in Sicilia. Essi consistono nell'estrazione in gallerie sotterranee del minerale che viene poi raccolto nei cosiddetti *calcaroni*, ampi forni simili a quelli che servivano un tempo alla preparazione del carbone di legna. In essi viene fatta bruciare una parte dello zolfo, la cui combustione produce la liquefazione della parte rimanente (che fonde a 114° C). Dopo depurazione mediante ebollizione, si raccoglie lo zolfo in appositi tubi a parete spessa, donde esso viene estratto in pani cilindrici, forma sotto la quale viene ancora oggi posto in commercio. I vapori che lambiscono le pareti danno invece, con il raffreddamento, quei fiori di zolfo che i nostri portinai sogliono adoperare per allontanare i cani, ingannandone l'olfatto.

Col metodo dei calcaroni però almeno un terzo dello zolfo contenuto nel minerale va perduto. I vecchi calcaroni sono oggi in Italia in gran par-

te sostituiti dai forni rigeneratori Gill, costruiti in muratura, di forma quadrangolare o circolare, a quattro o sei camere e con camino. Anche in essi il calore è fornito dalla combustione di una parte dello zolfo del minerale, ma la perdita è minore che nei calcaroni (1/4 o poco più, dello zolfo del minerale) perchè in essi si ha il ricupero del calore dello zolfo che brucia. Si usano anche forni Gill modificati secondo Gill-Ruiz, Magliocco e Sanfilippo, i quali hanno le camere dotate di numerosi canali verticali muniti di fori che permettono di aereare la massa di minerale con migliore esaurimento di essa e possibilità di lavorare anche minerali poveri.

In questi ultimi anni si è cercato nel nostro Paese di sostituire questi metodi antiquati di trattamento dello zolfo con forni termici e impianti di flottazione. Due forni termici sono già in funzione, uno in Sicilia, l'altro in continente, inoltre sono in corso esperimenti con impianti pilota per ben altri otto forni termici.

Lo zolfo vien fatto sgorgare dalla terra come il petrolio

Date le particolari condizioni in cui si presentavano i giacimenti di zolfo americani che rendevano impossibile il loro sfruttamento con il metodo dei calcaroni, si rese necessario cercare un nuovo sistema per il trattamento del minerale. Fu studiato così il processo Hermann Frasch, che, accolto con scetticismo nel 1894 nel Texas e nella Luisiana, viene colà adoperato ormai su vasta scala dal 1902 in poi. Esso consiste nel trivellare un pozzo nel terreno sino a raggiungere il deposito di zolfo e nell'introdurre nel pozzo un sistema di tubi coassiali. Nel primo spazio anulare a partire dall'esterno, si inietta acqua surriscaldata a 165° C, che fonde lo zolfo e gli con-

Il processo Hermann Frasch. Il fango spinto sotto pressione riempie le cavità lasciate dallo zolfo estratto dai pozzi di sfruttamento, i quali (a destra) comprendono quattro tubi coassiali. Lo zolfo, che fonde per azione dell'acqua surriscaldata iniettata nello spazio anulare esterno, risale fino al suolo attraverso lo spazio intermedio sotto la spinta dell'aria compressa del tubo centrale. Altri pozzi evacuano dalla miniera l'acqua in eccesso.

sissippi, nota col nome di Garden Island Bay, di avvalersi dell'acqua di mare. Questo stabilimento gigantesco estrarrà ogni anno mezzo milione di tonnellate di zolfo (il Texas e la Luisiana producevano già l'88% dello zolfo nativo estratto negli Stati Uniti).

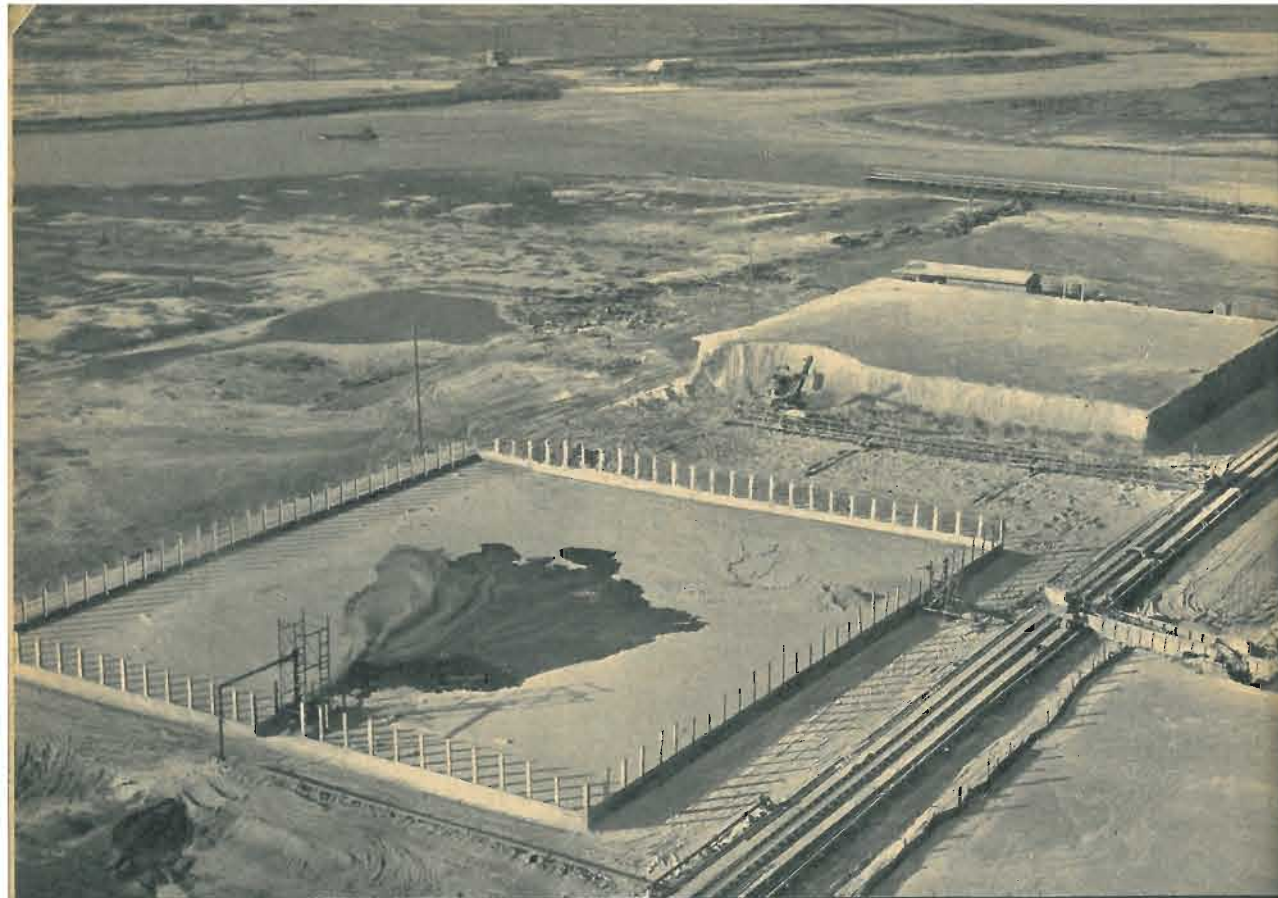
Le piriti servono soprattutto alla produzione dell'acido solforico

Ormai quasi soltanto gli Stati Uniti, primi produttori di zolfo del mondo, continuano ad adoperare lo zolfo nativo per la preparazione dell'anidride solforosa (SO₂), base della fabbricazione dell'acido solforico, il quale occupa il primo posto tra i prodotti chimici mondiali. Negli altri Paesi si usa sempre, a questo scopo, il metodo di arrostitimento delle piriti.

Tale arrostitimento si esegue in forni cilindrici verticali od orizzontali. Nei primi le piriti macinate, introdotte nella parte superiore del forno, scendono per azione di bracci girevoli e si infiammano al contatto dell'aria calda che circola contro corrente; oppure (si ha in questo caso



LA CENTRALE GALLECCIANTE E' RIMORCHIATA ATTRAVERSO I CANALI APERTI NELLA PALUDE



PARCHI DI DEPOSITO NEI QUALI LO ZOLFO SI SOLIDIFICA SOTTO FORMA DI IMMENSE FOCACCE

l'arrostimento lampo) le pirite, finemente polverizzate, vengono proiettate da una forte corrente d'aria in uno spazio dove regna una temperatura maggiore di quella corrispondente alla combustione viva.

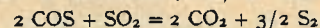
Anche i forni orizzontali sono di due tipi: il primo è costituito da un lungo cilindro rotante, leggermente inclinato, nel quale le pirite vengono trascinate dal proprio peso: nel secondo tipo, il cilindro è fisso e contiene un asse interno longitudinale, intorno al quale ruota una lamina elicoidale.

I gas di combustione, contenenti dal 7 al 12% di anidride solforosa, vengono liberati dalla polvere per sedimentazione o con processi elettrostatici. Con un sistema americano, nel quale le pirite polverizzate in sospensione nell'aria vengono arrostate in un ambiente fluidificato, si ottiene un rendimento del 14-15%.

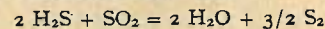
Anziché per la fabbricazione dell'acido solforico col processo delle camere di piombo o con quello di contatto, l'anidride solforosa che si ottiene dall'arrostimento delle pirite può anche essere usata per la produzione dello zolfo.

Con un primo processo, parte dell'anidride solforosa viene avviata ad una colonna di coke portata ad altissima temperatura; l'altra parte, iniettata nei gas in uscita, riduce allo stato di zolfo

il solfuro di carbonile (COS) in essi contenuto:



Il processo Asarca, più comune, consiste nel bruciare metano in una miscela gassosa riscaldata, composta da aria impoverita di ossigeno e da 5 a 8 parti in volume di anidride solforosa. La reazione avviene a 1250°C e dà origine ad idrogeno solforato e a solfuro di carbonile. Quest'ultimo viene ridotto secondo la reazione descritta in precedenza, in presenza di un catalizzatore di bauxite. La rimanente miscela gassosa contiene azoto, anidride solforosa (SO₂), idrogeno solforato (H₂S) e vapore acqueo. Essa viene allora riscaldata su allumina e ciò produce la decomposizione reciproca dei due composti solforati, con liberazione dello zolfo:



La successione delle operazioni è automatica; si deve regolare solo la valvola d'immissione del metano.

Il gesso: minerale abbondante e abbastanza ricco di zolfo

Il gesso ha il vantaggio di essere molto diffuso: il suo tenore medio di zolfo è del 18%; la varietà detta anidrite ne contiene perfino il 23%. E' quindi possibile ricavarne l'anidride solforosa.

Nel 1911 il chimico Basset ideò un processo industriale in base al quale il gesso viene mescolato con carbone, silice e allumina; con due ore di cottura a 850°C in un forno orizzontale si ottiene l'anidride solforosa. Inoltre a 900°C la calce liberata si combina col residuo solido per formare un sottoprodotto di uso commerciale: si ottiene infatti il cosiddetto *clinker*, che viene adoperato per la fabbricazione del cemento.

Questo processo si usa principalmente in Inghilterra, dove due stabilimenti producono 250.000 tonnellate di acido solforico all'anno. Altri impianti nel Gard (Francia) ottengono, mediante una miscela di gesso, di scisti bituminosi e di coke, una cospicua quantità di acido solforico.

150.000 tonnellate di zolfo se ne vanno in fumo

L'idrogeno solforato, che dà il caratteristico odore alle uova marce, alla stufa che non ha buon tiraggio e a certe ben note acque minerali, è un potente veleno. Ogni giorno il fumo proveniente dalle case e dalle industrie ne sparge nell'atmosfera milioni di metri cubi.

Poiché in questo caso le ragioni di igiene pubblica concordano con gli interessi industriali, si è cercato, eliminando questo gas nocivo, di recuperare lo zolfo che esso contiene in notevole quantità.

Dopo i processi Seabord (1921), Ferrox, poi Koppers, venne studiato il processo Thylox, la cui prima applicazione industriale (1926) si è avuta ad Appleton (U.S.A.). L'idrogeno solforato viene fatto assorbire da una soluzione di tioarseniato di sodio (ossia arseniato di sodio contenente zolfo): esso cede a quest'ultimo un atomo di zolfo, per formare così un ipertioarseniato, il quale, ossidato da una corrente d'aria in presenza di un catalizzatore (ossido di ferro o nichel), torna alla forma primitiva, mentre lo zolfo precipita. Con l'aiuto di una autoclave, nella quale lo zolfo è fuso e distillato, è possibile raccogliere il prodotto in pani analoghi a quelli che si ottengono dallo zolfo nativo.

Diffondendo questo processo, si potrebbero moltiplicare per 100 le 1500 tonnellate di zolfo annualmente recuperate, e il problema del rifornimento mondiale sarebbe così risolto.

Andrebbe anzi aggiunta a questa cifra, che considera i soli gas di combustione del carbon fossile, quella che si otterrebbe trattando i gas delle raffinerie di petrolio e di gas naturali, anche essi assai ricchi di idrogeno solforato.

Nel sistema Sid Richardson, applicato dalla Compagnia del gas naturale El Paso, la combustione di un terzo dei gas recuperati produce anidride solforosa. Quest'ultima, combinata con il



UNA POTENTE SCAVATRICE ALIMENTA IL TRASPORTATORE CHE È COLLEGATO COL PORTO D'IMBARCO



LA MINIERA TRABONELLA A CALTANISSETTA. NOTARE I MUCCHI DI MINERALE DI ZOLFO.

rimanente idrogeno solforato in presenza di un catalizzatore di bauxite con alto tenore di ferro, libera zolfo elementare e vapor acqueo. La capacità giornaliera di produzione è di 15 tonnellate, quantunque questo modesto impianto, caldaia, serbatoi di deposito e sistemazioni accessorie escluse, occupi soltanto uno spazio di un centinaio di metri quadrati.

Attualmente numerosi stabilimenti per l'estrazione del petrolio o per il trattamento dei gas naturali provenienti da giacimenti di idrocarburi acidi, sono così attrezzati per il recupero dello zolfo. In Italia è di prossima applicazione il recupero dello zolfo dai fumi del carbone delle centrali termoelettriche del Sulcis (Sardegna).

I batteri al servizio della sintesi chimica

Una recente scoperta relativa alla formazione dello zolfo naturale, ha ora dato nuovo credito all'ipotesi secondo la quale la genesi dei giacimenti di petrolio sarebbe dovuta all'azione di certi batteri.

« Esistono in Libia, presso El Agheila, tre laghi che producono ogni anno varie centinaia di tonnellate di zolfo ». Interessati da questa informazione del Foreign Office, due studiosi inglesi, K. R. Butlin e J. R. Postgate si recarono sul posto e osservarono che infatti sul fondo di quei laghi esisteva un fango di zolfo, dello spessore di 20 centimetri.

Eseguiti gli opportuni prelievi, essi si accorsero che l'acqua, di un azzurro lattiginoso, recinta da una frangia di terre rosse, conteneva una forte percentuale di solfato di calcio... e due tipi di batteri del tutto particolari: i primi trasformano i solfati in solfuri, i secondi i solfuri in zolfo.

I campioni d'acqua e le culture dei batteri furono portati in Inghilterra, a Teddington, dove è stato possibile riprodurre in laboratorio il processo naturale. Tuttavia, fino ad oggi, la reazione avviene troppo lentamente perché possa riuscire conveniente l'estensione del processo su scala industriale. K. R. Butlin ha però annunciato di recente che spera di raggiungere tra breve la meta e che taluni ceppi batterici superattivati consentiranno di produrre circa 100.000 tonnellate annue di zolfo.

Questa affermazione ha suscitato vivissimo interesse. L'Australia e l'India, tra l'altro, si chiedono se i loro immensi laghi non sarebbero adatti alla produzione di enormi quantità di zolfo: basterebbe immettervi del gesso e acclimarvi alcune colonie di batteri.

Sarebbe, in conclusione, come ripetere in un campo diverso, la superattivazione che ha permesso la produzione industriale della penicillina. Speriamo dunque che la natura, una volta ancora, si pieghi al volere dell'uomo per poter far aumentare così, in maniera singolare, la produzione dello zolfo.

Giacomo Lovera

Ai margini DELLA SCIENZA

Arte e tecnica del modellista.

Di tutti i pezzi di fonderia, prima dell'esecuzione in officina, va preparato un modello che abitualmente è di legno, di ferro o di cemento. Con una sabbia speciale pigiata intorno al modello, si ricava poi l'impronta che costituisce lo stampo nel quale sarà versato il metallo in fusione. Spesso i modelli non sono di forma semplice, sicché il mestiere di modellista è insieme un'arte e una tecnica, come si può rilevare osservando questa parte di turbina a vapore per 200 mila kW, studiata dalla Westinghouse per il nuovo stabilimento atomico in costruzione nell'Ohio. La sagomatura e l'unione delle lamine di legno del modello debbono essere perfette, affinché il pezzo metallico che si ricaverà richieda in seguito soltanto un minimo di lavorazione per la sua rifinitura.



Questo motorino alza assai più del suo peso.

Questo motorino, senza essere il più piccolo del genere, possiede un'altissima coppia d'avviamento, e una potenza sufficiente per sollevare oltre 2 kg. Siffatti congegni, che somigliano più a gingilli da vetrina che a meccanismi destinati ad un lavoro effettivo, non vengono costruiti, come si potrebbe supporre a prima vista, per costituire miracoli di tecnici, e neppure per azionare costosi giocattoli. Sono indispensabili piuttosto per vari tipi di apparecchi industriali: registratori, cronoscopi, giradischi, ecc., che richiedono motorini di piccole dimensioni.



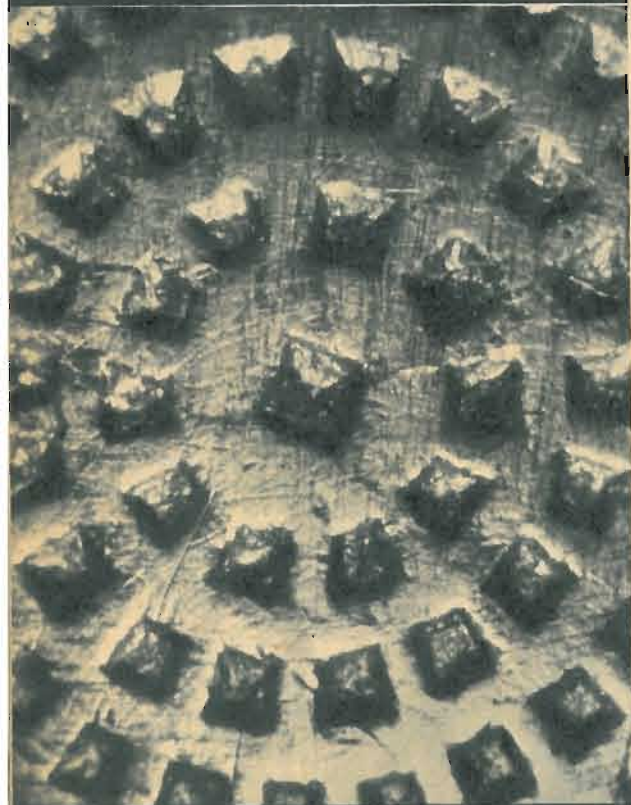
• La macrofotografia ha fatto, di un frammento di carbon fossile, questa rupe a strapiombi impressionanti.



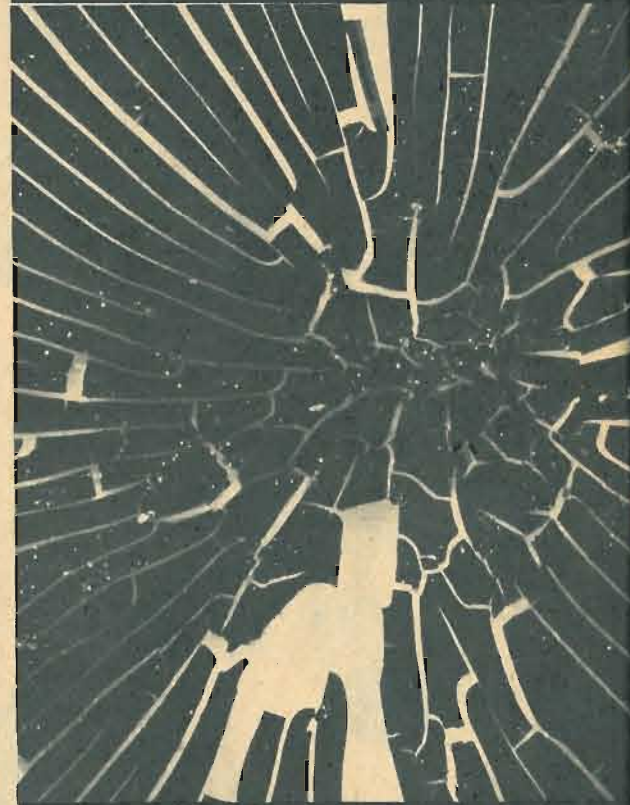
• Montagne desertiche vedute dall'alto? No, un particolare di un dipinto, fotografato con luce radente.



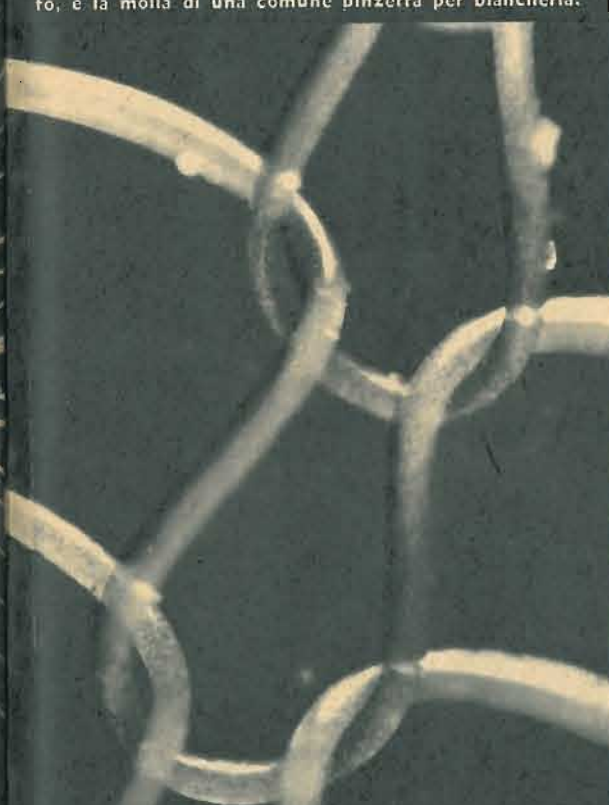
• Questo mensolone di ferro battuto, mezzo divelto, è la molla di una comune pinzetta per biancheria.



• Questa ruota, con rilievi regolari e innumerevoli graffiature, non è altro che il vertice di un ditale.



• Chi riconoscerbbe, in questo reticolato irregolare, una minuscola macchia seccata di inchiostro di Cina?



• Queste maglie, troppo rade per costituire una rete per la pesca, sono quelle di una calza di nailon.

SINCERITÀ E MENZOGNE DELL' OBIETTIVO

Usato da mani esperte l'obiettivo fotografico può presentare la realtà sotto aspetti tanto imprevisi da far sembrare la sua indiscutibile sincerità più... falsa di una menzogna.

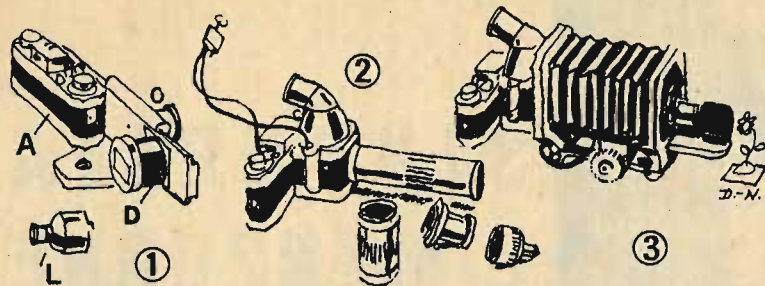
L COMMERCIANTE desidera dare alla clientela, che egli va cercando per corrispondenza, un concetto lusinghiero dei suoi impianti; l'industriale vuole che i locali del suo stabilimento offrano nei prospetti pubblicitari un aspetto imponente; ma nè l'uno nè l'altro vuole essere poi accusato di *bluff*. Lo scopo si raggiunge facilmente: il fotografo possiede oggi tutte le risorse necessarie per magnificare a suo piacimento il soggetto da ritrarre, pur senza che si possa parlare di trucco. Esistono infatti due modi per indurre in errore, per ingannare onestamente sull'apparenza delle cose con l'uso dell'apparecchio fotografico. Essi sono la *macrofotografia*, e la deformazione prospettica mediante obiettivi con distanze focali anormali. Entrambi producono quello che potremmo chiamare l'*inganno veridico*.

L'obiettivo ha fama di essere un testimone scrupoloso; ma si può invece, senza alcun *intervento doloso*, e senza manomissioni fraudolente del negativo o del positivo, menomarne la proverbiale imparzialità.

Primi inganni

Il pubblico ripone tuttora nell'obiettivo quella fiducia che esso concedeva, agli inizi, a tutta la fotografia. Questa ha infatti goduto in origine un'alta reputazione di probità: non deformava il vero, come fa il pittore, poichè riproduceva solo quello che vedeva. Ma non tardò tuttavia a mentire: fin dal 1875 un fotografo di nome Buguet consegnava, per 20 franchi, ai vedovi desolati o ai parenti inconsolabili, il loro ritratto in compagnia dell'ombra del caro defunto. L'idea di queste fotografie *spiritiche* era certo nata da due immagini riprese sulla stessa lastra; essa però condusse Buguet e il suo *medium* in carcere.

Poi vennero i capolavori del trucco, le immagini composte di elementi diversi affiancati, in-



Per la macrofotografia

1) **Apparecchio scorrevole** (O, obiettivo; D, camera di mira; A, apparecchio con tubi d'allungamento; L, lente); 2) **apparecchio reflex a tubi, sormontato da una lente per la messa a fuoco, e anello speciale per gli obiettivi microscopici**; 3) **congegno a soffietto.**

collati e abilmente ritoccati: il fotomontaggio faceva così le sue prime armi. Insieme con la *sovrastampa*, era destinato a conoscere, dopo la prima guerra mondiale, notevole favore; inoltre il surrealismo, intorno al 1922, gli recò una specie di consacrazione, definendo il valore artistico di quelle strane fotografie, in cui personaggi e oggetti si accompagnavano in bizzarra promiscuità. Anche alcuni fotografi famosi non si peritavano di adottare il trucco: non si trattava più di inganno, ma stava nascendo un nuovo mezzo di espressione. I tecnici della pubblicità compresero immediatamente tutti i vantaggi che ne avrebbero potuto trarre, dato l'aspetto insolito di certe composizioni o di certi accostamenti, capaci di attrarre lo sguardo del lettore più scanzonato.

Il fotomontaggio era composto di elementi fotografici ritagliati, incollati e ritoccati, ma una sovrastampa di buona qualità non si otteneva con la stessa facilità delle fotografie *spiritiche*. Le dimensioni variabili dei documenti originali costringevano l'operatore a compiere veri e propri miracoli, riportando pezzo per pezzo l'immagine su un bozzetto preliminare disegnato sul piano dell'ingranditore, con una laboriosa stima dei tempi di posa, ecc.; tutto questo per giungere talvolta, dopo lo sviluppo, alla conclusione che, risultando troppo evidente il distacco tra i vari oggetti, occorreva ricominciare tutto da capo.

Comunque questi procedimenti, che richiedevano determinate manipolazioni dopo la ripresa delle immagini, non possono rientrare nel campo della fotografia pura, come quelli dei quali ora invece parleremo.

I sorprendenti risultati della macrofotografia

Una definizione ideale della macrofotografia non è stata ancora data. Diciamo per ora che l'operatore pratica la macrofotografia ogni qual volta egli rappresenta gli oggetti più grandi del vero. Essa si distingue dalla microfotografia per il fatto che quest'ultima riprende gli oggetti appositamente *preparati*, in sezioni di estrema sottigliezza, o resi traslucidi in vista dell'osservazione microscopica. La macrofotografia invece registra l'immagine dei piccoli oggetti senz'alcuna preparazione, come sono in realtà, in rilievo, a tutto tondo, come dicono gli scultori, e sotto luce riflessa.

Questa pratica è veramente avvincente per chiunque abbia mente aperta alla curiosità. Fin dai primi tentativi si osserva infatti che qualsiasi

oggetto assume, quando sia ingrandito, un aspetto insolito, misterioso.

Il processo non offre in sé alcuna difficoltà. Il suo concetto è la ripresa dei soggetti da vicino, anzi da molto vicino. Vi sono per questo due mezzi: o aumentare l'allungamento dell'apparecchio (ossia la distanza tra l'obiettivo e la pellicola), o usare le ben note *lenti addizionali*.

L'allungamento dell'apparecchio e le lenti addizionali

Se si adopera la macchina a soffietto con messa a fuoco sul vetro smerigliato, potendosi difficilmente superare un allungamento di 2 F (essendo F la focale dell'obiettivo), si può ricorrere all'artificio di adattare all'apparecchio un obiettivo di corta focale, ad esempio 50 mm, invece dell'obiettivo di 135 mm di un normale apparecchio 9 x 12. Sarà allora possibile l'allungamento fino a 5 F, ciò che darà già dell'oggetto un'immagine negativa ingrandita quattro volte. Il negativo, accuratamente sviluppato, consentirà senz'altro ottimi ingrandimenti.

Usando gli apparecchi moderni di piccolo formato, con obiettivo intercambiabile, si inseriscono appositi tubi di allungamento tra l'obiettivo e l'apparecchio. La mira si esegue sia per mezzo dello specchio nell'apparecchio di tipo *reflex*, sia con congegni avvitati sull'obiettivo, provvisti di aste che, con le loro estremità, indicano contemporaneamente il piano di nitidezza e il campo abbracciato. Questi dispositivi consentono difficilmente l'ingrandimento diretto sul negativo. Per ottenere immagini più grandi del vero sul negativo, si adopera un apparecchio a scorrimento nel quale la mira e la messa a fuoco si eseguono in una piccola camera apposita, su vetro smerigliato: una semplice manovra e l'apparecchio di piccolo formato viene a prendere il posto della camera di mira. Più rapida e più agile ancora è la *camera reflex*, che viene inserita tra l'obiettivo e l'apparecchio. In questa un doppio scatto alza lo specchio, e subito dopo fa funzionare l'otturatore dell'apparecchio.

Le *lenti addizionali* si adoperano con gli appa-

Questo paesaggio arido e desolato, queste rocce corrose, sono in realtà la macrofotografia di un pezzetto di legno fradicio, posto davanti ad un cartone che rappresenta una montagna lontana.

recchi dei quali non si può modificare l'allungamento (reflex a due obiettivi, pieghevoli a soffietto, ecc.). Esse sono menischi convergenti, di potenza piuttosto modesta. Si trovano comunemente in commercio lenti di 1 e 2 diottrie (focali di 1 m e 0,50 m). Un obiettivo regolato sull'infinito si trova automaticamente a fuoco per una distanza uguale alla focale della lente posta sull'obiettivo; ad esempio per 0,50 m con una lente di due diottrie. Queste lenti hanno l'inconveniente di fare nascere nei migliori obiettivi certe aberrazioni che aumentano con la potenza delle lenti, di modo che si possono difficilmente superare le 4 o 5 diottrie. In compenso, con le lenti addizionali non è necessario aumentare il tempo di posa, come quando si usano i tubi d'allungamento. Con questi, un'amplificazione negativa di 5 volte richiede un'esposizione 25 volte maggiore. Il centesimo di secondo con 1:8, tempo di posa normale che col bel tempo dà sempre buoni risultati, diventa così 1/4 di secondo, e siccome la profondità di campo a distanze così brevi è nulla, occorre per di più diaframmare al massimo. Queste restrizioni bastano a moderare l'entusiasmo dei macrofotografi, cacciatori d'immagini d'insetti vivi, o addirittura di frammenti di esseri umani. Un esempio: i capelli prendono l'aspetto di tanti tubi di vetro paralleli, traslucidi, cosparsi di corpi estranei (in realtà, granuli di polvere). Ecco una chioma, che sul vetro smerigliato si presenta tanto bene!... ma purtroppo i battiti del cuore imprimono alla testa scosse ritmiche che richiedono un'istantanea rapida; il tubo d'allungamento non la consente, se non si dispone di

quella potente sorgente di luce che ha nome lampo di magnesio, o meglio ancora, elettronico. In quest'ultimo caso, la estrema brevità del lampo rende lecita ogni audacia.

Un mondo di cose sotto un aspetto ignoto

Qualunque sia il procedimento adottato, gli oggetti più banali, enormemente amplificati, assumono aspetti inattesi. La materia risulta modificata: quel che sembrava liscio diventa scabro, la più fine peluria diventa una selva, si scoprono insospettite meraviglie. La persona non prevenuta, sconcertata, cerca un'analogia... e prende un abbaglio. È questa appunto la fortuna di certi indovinelli fotografici, pubblicati da varie riviste dei due continenti: « Che cosa è? ». Il seme della mela, il polline della malva, la capocchia di un fiammifero, e perfino un bottone qualunque, ingannano l'osservatore più accorto. Nessun trucco, nessun intervento nella stampa, si tratta di fotografia pura: e allora si può ben parlare di *veridico inganno!*

S'intende che questo processo fotografico può essere più di un semplice svago: la macrofotografia è in uso nelle scienze naturali (botanica, biologia, mineralogia, ecc.) e nell'industria, per svelare invisibili difetti di fabbricazione o di struttura. Essa è della massima utilità per lo studio dei manoscritti o dei dattiloscritti, per la ricerca delle frodi nei documenti contabili, come pure nei pezzi da collezione. Può essere eseguita sia con luce naturale, sia con raggi ultravioletti





● **L'obiettivo non mente... quando sia adoperato a dovere. Ecco una bagnante fotografata dal medesimo punto, con un obiettivo di focale piuttosto grande (A) e un obiettivo di focale 3 volte minore (B); l'ingrandimento della B, in C, riproduce esattamente la A. Ma se, volendo riempire il campo dell'obiettivo, l'operatore si accosta al soggetto, egli ottiene l'immagine D: torace minuscolo, gambe troppo lunghe, piedi enormi. Nessun ingrandimento è più capace di rettificare la prospettiva, completamente falsata nella ripresa stessa.**

obiettivo a corta focale (28 mm) con un apparecchio 24 x 36 mm, ottiene sorprendenti effetti di verismo. Anche in questo caso l'inganno rimane *veridico*, perchè non si ha alcun intervento dopo la ripresa fotografica.

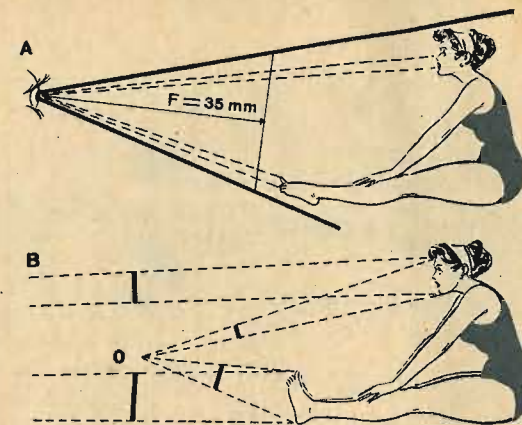
Mostruosità involontarie

Senza lente addizionale e senza artifici, a quale dilettante fotografo non è capitato di creare autentici mostri? Contro la sua volontà, ben s'intende. Una graziosa ragazza è seduta sulla spiaggia, con le gambe accavallate. Buona occasione per una bella fotografia! Un tocco al pulsante: ecco fatto. Il giorno dopo, il dilettante si precipita dallo specialista dei cosiddetti *lavori accurati, consegna immediata*. Orrore! Si vedono, davanti ad un torace accettabile, ma minuscolo, due gambe smisurate, terminate da piedi enormi, che mettono bene in evidenza i loro minimi difetti... L'infelice operatore, dinanzi a quella bella riuscita si scusa, mortificato: « La colpa è dell'obiettivo che deforma le immagini! ».

Povero obiettivo! Lo proclamano incorruttibile, ed eccolo incolpato di tutti i difetti. La convinzione che esso produca deformazioni è tanto radicata che anche dilettanti accorti, pur conoscendo i molteplici vantaggi delle corte focali, affermano che non acquisteranno un obiettivo a fuoco corto, perchè esso deforma troppo!

In realtà non si tratta di obiettivi che deformano: due obiettivi, uno di lunga, uno di corta focale, danno, da uno stesso punto, due immagini rigorosamente simili. Differiranno soltanto le dimensioni degli oggetti. L'immagine più piccola, ingrandita, sarà esattamente sovrapponibile a quella grande; ma siccome il campo dell'obiettivo di corta focale è larghissimo, il soggetto principale si trova sperduto in un vasto quadro; allora l'operatore si avvicina istintivamente, fino a riem-

Nel disegno A sono stati tracciati: con linee a tratti, il campo strettissimo dell'occhio che percorre successivamente tutte le parti del soggetto; con tratto pieno, il vasto campo abbracciato, contemporaneamente, da un obiettivo di 35 mm di focale. In B, si vede come la sproporzione tra la testa e i piedi diminuisca a mano a mano che, partendo da O, l'obiettivo si allontana dal soggetto.

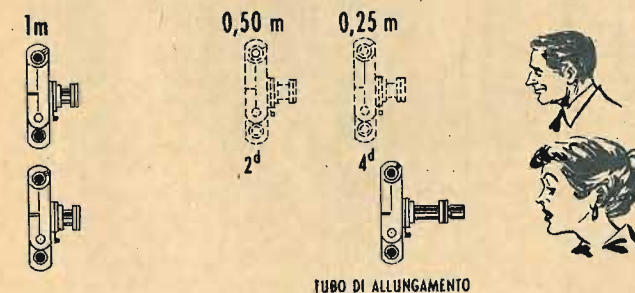


pire il campo del mirino, e ne consegue quel risultato catastrofico che ognuno sa.

Qualunque accusa si muova agli obiettivi di corto fuoco, non va perduta di vista che le ottiche degli apparecchi normali sono assai vicine alle corte focali. Gli apparecchi 6 x 9 hanno obiettivi con focali da 105, 100, e perfino 95 mm. E tanto basta per giungere alle note mostruosità, o per allungare a dismisura il cofano delle automobili; altro caso di *veridico inganno!*

L'obiettivo non è più colpevole del nostro occhio

Donde provengono allora queste deformazioni, che in realtà non sono tali? Eccone la spiegazione: il campo nitido dell'occhio umano è piccolissimo (2°). Questo difetto (se difetto si può dire) è però compensato dall'estrema mobilità, che consente ai nostri occhi di esplorare velocemente un ampio spazio, saltando da un oggetto all'altro. Riprendendo l'esempio della ragazza sulla spiaggia, in quel caso l'occhio, dinanzi al soggetto, fissa successivamente tutti i piani, gli uni dopo gli altri. Sull'immagine fotografica l'occhio, benchè il suo campo sia piccolo, li vedrà invece tutti insieme, e così sulla fotografia apparirà flagrante la sproporzione, che non era tale dinanzi all'originale. La prova è facile: se si fotografa molto da vicino una figura con un obiettivo di focale cortissima (uguale o appena maggiore del lato minore del fotogramma), si ottiene una immagine grottesca, inaccettabile. Ma se si osserva questa immagine attraverso una lente con focale uguale o anche minore di quella dell'obiettivo di ripresa, le sproporzioni scompaiono, perchè l'occhio, non potendo abbracciare il quadro con un solo sguardo, ed essendo costretto, come nella visione naturale, a guardare successivamente i vari piani, dimentica l'importanza relativa di ciascuno di essi.



● Ad 1 metro, sul 24x36 mm, con obiettivo di 5 cm, la testa misura 12 mm. Col tubo d'allungamento di 5 cm, la sola bocca esce già fuori della pellicola. Ingrandendo il centro del negativo, le labbra sembreranno un documento geologico.

● In alto: con lenti addizionali di 2 e 4 diottrie, si può accostarsi a 50 e 25 cm. Sotto: con un tubo d'allungamento eguale alla focale, si riprende solo una minima parte del viso.

o infrarossi. Talora si ricorre anche all'illuminazione radente: l'aspetto delle pennellate in un dipinto dà allora l'impressione di strani paesaggi veduti da grandissima altitudine. Così, seppure senza volerlo, il perito in cerca di frode penetra anch'egli nel campo del *veridico inganno*.

Un ulteriore miglioramento

Tra la macrofotografia a brevissima distanza e la fotografia a distanza normale, esiste un mezzo termine, frequentemente adoperato per la ripresa cinematografica: la fotografia dei modelli ridotti.

Il procedimento risale all'inizio del secolo, ma la tecnica cinematografica lo ha grandemente perfezionato e i suoi metodi ci sono ormai familiari: un modellino in scala ridotta viene fotografato con un obiettivo di focale opportunamente scelta, in modo da dare una profondità di campo quanto più possibile naturale. Tutte le risorse della ripresa, luci, carrellate, acceleratore o rallentatore, vengono poste in opera per contribuire all'illusione. Abbiamo potuto vedere, o non è molto, la ripresa di drammi interplanetari in cui le riprese su modelli ridotti si alternavano con scene in vera grandezza, destinate a mantenere l'illusione.

La sorprendente emulazione suscitata fra i dilettanti dalla sempre crescente voga dei ben noti trenini in modelli ridotti ha portato all'attuazione di deliziosi paesaggi, anch'essi ridotti ad 1/43 o anche ad 1/86. Quest'ultima scala, metà della prima, ha permesso di dare importanza ancora maggiore alle scene, e il fotografo, usando un



● **Cambiato l'obiettivo, cambia l'aspetto!** A sinistra, la stessa automobile ripresa da 10 m con un obiettivo di focale 90 mm (in alto) e da 1,30 m con un obiettivo di 28 mm. A destra: in alto, ve-

duta presa da vicino con obiettivo di 28 mm; in basso, foto ottenuta, con obiettivo di 90 mm, da più lontano, non avendo spostata l'auto. Nella foto presa da più lontano, l'edificio sembra più vicino.

pio, un obiettivo di 135 mm, speciale per piccoli formati, montato su un apparecchio 24x36 mm, può essere considerato di lunga focale, e si noterà ch'esso è perfettamente corretto per la piccola superficie dell'immagine. Si potrebbe anche usare un qualsiasi obiettivo di 135 mm destinato ad un apparecchio 9x12 cm, ma la correzione, per la superficie 24x36 mm, non darebbe un grado di risoluzione altrettanto elevato.

Assai diverso è invece il *teleobiettivo*, e a torto si parla indifferentemente di lunga focale o di teleobiettivo. Quest'ultimo si distingue dal semplice obiettivo a lungo fuoco per la presenza, posteriormente, di una lente negativa o divergente che, avvicinando l'immagine definitiva, abbrevia in una certa misura la lunghezza del sistema; il complesso risulta così più raccolto e meno ingombrante. Un nuovo tipo di teleobiettivo, comparso di recente sul mercato, riduce ancora l'ingombro: esso si basa, come il telescopio, sulle proprietà degli specchi curvi.

Questi obiettivi (lunga focale e teleobiettivo) sconvolgono le leggi della prospettiva, conferendo inattesa importanza ai piani lontani e togliendola ai primi piani. La sensazione di rilievo scompare, i piani, anche se separati da grandi distanze, sembrano aderenti gli uni agli altri. Il ritratto ripreso col teleobiettivo non sfugge a questa regola: il naso risulta piccolo, quasi

schacciato; le orecchie sembrano invece troppo grandi. Esattamente il contrario accade nel ritratto ripreso a distanza troppo breve, con la lente addizionale, che fa apparire il naso enorme, le orecchie troppo piccole e il viso eccessivamente convesso.

Il corto fuoco conferisce grandiosità

Le risorse dell'ottica fotografica permettono quindi, mediante il giuoco delle varie focali, di modificare totalmente l'aspetto delle cose. Il corto fuoco, così utile per la fotografia dei monumenti di grande altezza, o degli interni quando manchi lo spazio per la ripresa, può, sconvolgendo i rapporti delle proporzioni, dare l'impressione della profondità. Esso allontana i piani medi, e con effetto di esagerazione, avvicina e amplifica gli oggetti prossimi. Il suo vasto campo, registrando oggetti molto laterali che noi vediamo soltanto volgendo il capo, finisce per disorientare l'osservatore. All'inverso del teleobiettivo, che elimina vaste superfici, ma pone l'inaccessibile a portata di mano, il corto fuoco conferisce un'inattesa grandiosità alla modesta casetta di campagna, che sembra allora dominare le abitazioni vicine, anche se sono in realtà di maggior mole. Esso fa miracoli per la fotografia dei mobili e degli arredamenti, che nel catalogo assumeranno

un aspetto imponente. Il fabbricato, l'interno dell'officina, si allungheranno miracolosamente, soprattutto se in primo piano figurerà una macchina utensile, le cui proporzioni imponenti faranno arretrare molto il fondo del locale.

Per riassumere, mediante il semplice giuoco delle focali, la distanza e lo spazio si possono estendere e contrarre. Si vuole allontanare gli ultimi piani? dare importanza ai primi piani rispetto agli sfondi? ottenere, come si fa con lo schermo panoramico al cinematografo, una sensazione ariosa di spazio? L'obiettivo a corto fuoco ci offre i suoi servizi. Conviene invece abbreviare le distanze? amplificare i piani lontani, riducendo i primi piani? Ricorreremo allora all'obiettivo di lunga focale o al teleobiettivo.

Pensiamo che il lettore non ci biasimerà di avere posto in evidenza queste mirabili risorse dell'ottica fotografica, anche se, nella nostra esposizione, l'obiettivo ha perduto buona parte della sua usurpata fama di teste incorruttibile.

Dario Novelli



● I disegni A e B rappresentano due vedute di una stessa galleria, riprese dal medesimo punto. Mentre la prima, ottenuta con un obiettivo di focale normale, abbraccia soltanto due campate sui due lati, la seconda, con l'uso di un obiettivo di corta focale, ha ripreso 5 campate: il salone sembra, così, più vasto. Una siffatta immagine può talora destare sorpresa, perchè, con certi obiettivi grandangolari, il campo abbracciato dall'apparecchio è molto più grande di quello dell'occhio.

IL CONCORSO FOTOGRAFICO

La pubblicazione del bando del concorso fotografico «LA SCIENZA E LA VITA», apparso nell'ultimo numero della rivista, ha suscitato vivo interesse tra i nostri lettori alcuni dei quali, nonostante manchino ancora tre mesi allo scadere del termine (30 giugno prossimo) si sono già affrettati ad inviarci i loro lavori.

Abbiamo ricevuto inoltre, insieme con numerose lettere di adesione — che ci hanno convinto ancora di più della utilità dell'iniziativa — alcune richieste di chiarimenti per quanto riguarda i criteri che devono essere seguiti nella scelta dei soggetti. A questo proposito precisiamo ai concorrenti che sono escluse dal concorso soltanto quelle fotografie che non hanno alcun interesse scientifico o tecnico. Nell'ambito dell'ampissimo tema proposto non esiste alcuna limitazione o preferenza: le fotografie possono documentare infatti un qualsiasi « momento » dell'attività tecnica (dalla tecnica industriale, per esempio, alla tecnica sportiva) o della ricerca scientifica (biologia, medicina, fisica, chimica ecc.) ovvero possono illustrare aspetti e forme naturali che presentino un particolare interesse scientifico per la singolarità del soggetto o del fenomeno rappresentato. Praticamente dunque restano escluse dal concorso soltanto le cosiddette fotografie d'arte (quando il soggetto non le faccia rientrare nel tema prescelto) i ritratti, i paesaggi, le fotografie « idilliache » e quelle « surrealiste ».

Agli autori delle migliori fotografie, scelte dalla direzione, con giudizio insindacabile, verranno assegnati i seguenti premi:

I	PREMIO L. 100.000
II	» » 50.000
III	» » 30.000
IV	» » 20.000

Ciascun concorrente può partecipare al concorso anche con più di una fotografia; in ogni caso le foto dovranno essere accompagnate dall'apposito bollino stampato nell'ultima pagina di questo numero di «Scienza e Vita».

Le fotografie inviate devono essere inedite e non devono aver partecipato a precedenti concorsi e mostre.

Ogni fotografia, il cui formato deve essere possibilmente superiore a quello di una cartolina, deve avere sul retro tutte le indicazioni necessarie per illustrare con esattezza il soggetto rappresentato, le modalità della ripresa e le caratteristiche dell'apparecchio fotografico e della pellicola usati. Le copie devono essere stampate su carta bianca e lucida. Le fotografie inviate non verranno restituite.

Al concorso possono partecipare esclusivamente i cittadini italiani, anche se non residenti in Patria; sono esclusi, per ovvii criteri di equità, i fotografi professionisti.

Le fotografie devono pervenire alla Direzione di «Scienza e Vita», Sezione Concorso Fotografico, Piazza Cavour 19, entro il 30 giugno prossimo.

La direzione della rivista acquisterà inoltre per il proprio archivio fotografico quelle fotografie che, pur non essendo state premiate, siano veramente interessanti.

Le fotografie premiate diventano di proprietà esclusiva di «Scienza e Vita».

Sulla nuova pista DELL'AUTODROMO DI MONZA



si correrà a 300 km l'ora

L'AUTODROMO di Monza, per il quale sono stati annunciati importanti lavori di ampliamento, venne costruito nel 1922. Le ragioni che consigliarono di realizzare l'opera debbono principalmente ricercarsi nella dura sconfitta subita dall'industria italiana nel 1921 a Brescia. Arturo Mercanti, allora direttore dell'Automobil Club Milano, fu tra i primi a rendersi conto che, senza un campo sperimentale che consentisse alle nostre fabbriche di procedere ad un efficace collaudo dei mezzi, ben difficilmente avremmo potuto tentare di opporci alla superiorità dell'industria sportiva straniera.

Un po' di storia

Costituita la SIAS (Società Incremento Automobilismo e Sport) con il concorso dell'A.C.I., il 15 maggio del 1922 vennero iniziati i lavori che furono portati a termine in meno di tre mesi e mezzo, tanto che il 24 agosto di quello stesso anno l'opera veniva inaugurata.

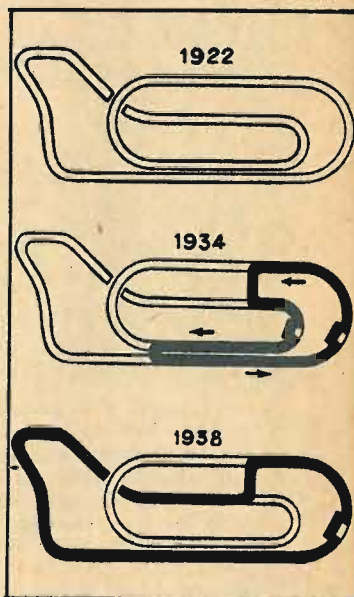
Alcune cifre confermano la grandiosità dell'opera alla cui costruzione presero parte 2.000 operai. Oltre all'approntamento delle tribune, dei box e degli impianti di corsa, attrezzati secondo i più moderni criteri, venne pavimentata tutta una rete di strade per complessivi 160.000 mq e furono rimossi ben 150.000 mc di terra.

Realizzato il Circuito di Monza, così chiamato dalla cittadina omonima, nel cui parco reale era stato costruito, l'Italia veniva a disporre di una delle piste meglio organizzate. Infatti, salvo l'Autodromo di Montlhery, nei pressi di Parigi, quasi tutte le piste costruite in Europa, prima e dopo quella di Monza, risultarono di concezione errata tanto da essere successivamente distrutte o abbandonate. Così accadde dei circuiti di Roma, di Brooklands in Inghilterra, di Sitges in Spagna, di Miramas in Francia e dell'Avus in Germania. In

quest'ultimo Paese è invece tuttora esistente il circuito stradale del Nurburgring, che, anche nel dopoguerra, è stato teatro di importanti avvenimenti motoristici.

In conseguenza del sorprendente progresso dei mezzi, Monza si rivelò ben presto inadeguata, tanto più che le curve sopraelevate, ma aventi raggi limitati, finirono per risultare pericolose. Già nelle prime competizioni si raggiunse la media di 146 km l'ora, media che, due anni dopo l'inaugurazione della pista, Antonio Ascari (padre dell'attuale campione del mondo) portò a quasi 159 km/h, in una corsa sulla distanza di 800 km, e ad oltre 167 km/h in una gara disputata sui 10 km del circuito: sull'anello vero e proprio egli sfiorò i 190 km l'ora. Più tardi Fagioli, sul circuito stradale, superò i 186 km l'ora.

Da notare che sull'anello di pista, già nel 1929 Achille Varzi compì una delle sue imprese più significative, facendo registrare la media di 200 km l'ora. Tuttavia, come abbiamo detto, la pista appariva pericolosa in relazione alle velocità che le macchine da corsa erano ormai in grado di realizzare. Per questo motivo si provvide, nel 1930, ad escludere



Alcune varianti subite dal circuito.

re dal circuito la grande curva nord, costruendo un raccordo centrale tra i due rettilinei, quello intermedio e quello orientale della pista. Così modificato, il circuito veniva ad avere uno sviluppo di 6.861 metri; ma agli estremi del rettilifo di raccordo due curve di 70 metri di raggio riducevano notevolmente la velocità delle macchine. Successivamente, sempre allo scopo di contenere le prestazioni massime dei veicoli, il circuito venne provvisto di due varianti: sulla curva sud e su quella che immetteva sul rettilineo delle tribune. Su questo tracciato venne disputato il G. P. d'Italia del 1934.

Altre modifiche si succedettero negli anni seguenti, sinché nel 1948 venne decisa la ricostruzione dell'autodromo, seriamente danneggiato per cause belliche. Il circuito normalmente usato oggi ha la forma di un trapezio costituito da due rettilinei, rispettivamente di 1.868 metri (quello delle tribune) e di 2.059 metri (quello opposto). Questi rettilinei sono collegati da due brevi raccordi trasversali con 4 curve piatte, delle quali una avente il raggio di 200 metri e le altre tre il raggio di 60 metri.

Su questa pista, dello sviluppo complessivo di 6.300 metri, si sono disputati i G. P. d'Italia del dopoguerra. Qui la nostra industria automobilistica ha conosciuto i più recenti trionfi, comprendenti ben 5 campionati del mondo (Alfa Romeo nel 1950 e 1951, Ferrari nel 1952 e 1953, oltre al campionato del mondo per vetture sport vinto dallo stesso Ferrari sempre lo scorso anno).

Non è errato pensare che, se l'Italia ha potuto conseguire successi così importanti, molto si deve alla pista di Monza che ha permesso di procedere alla dovuta messa a punto dei mezzi. Tuttavia, anche l'attuale anello di Monza è ormai superato. Il primato della nuova pista appartiene, per le automobili, a Manuel Fangio su Alfa Romeo 159

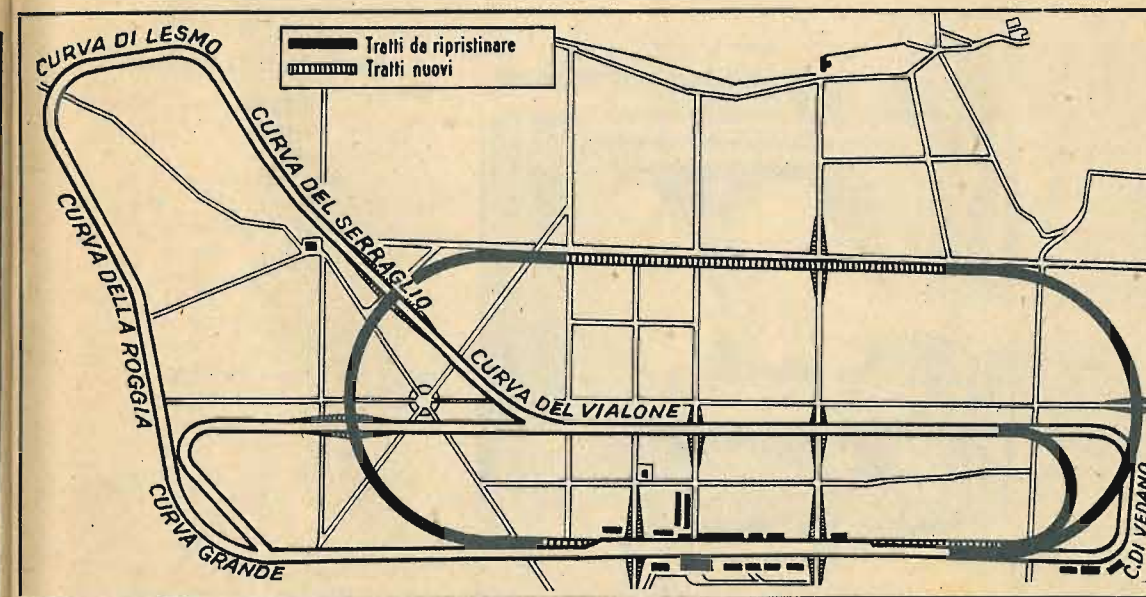
che nelle prove ufficiali del XXI Gran Premio di Italia (1951) ottenne la media di 200.353 km/h, mentre per le motociclette il primato appartiene a Leslie Graham su M.V. 500 (Gran Premio delle Nazioni - 1952) con 174.059 km/h.

La pista più veloce del mondo

Costatata l'insufficienza della pista, che allo stato attuale è pur sempre una delle più veloci del mondo, è stato deciso di ammodernarla e di renderla più consona alle aumentate velocità dei mezzi. Il progetto prevede la modifica della maggior parte dell'attuale nastro stradale della pista con l'inserimento di un nuovo tratto che consenta ai mezzi di percorrere l'intero circuito senza l'obbligo di dover ricorrere a decelerazioni o all'uso dei freni. Il circuito comprenderà due curve aventi un raggio di 323 m e un'inclinazione di 36°; per evitare una eccessiva sopraelevazione rispetto al terreno circostante esse saranno in parte interrate. Dato il grande raggio di curvatura le auto potranno affrontare le curve alle velocità massime. E' inutile sottolineare l'importanza di tale opera, principalmente ai fini di un suo sfruttamento come impianto di collaudo e di prova dei mezzi. Basti dire che, secondo i calcoli, la velocità massima raggiungibile sul nuovo anello non sarà inferiore ai 300 km l'ora.

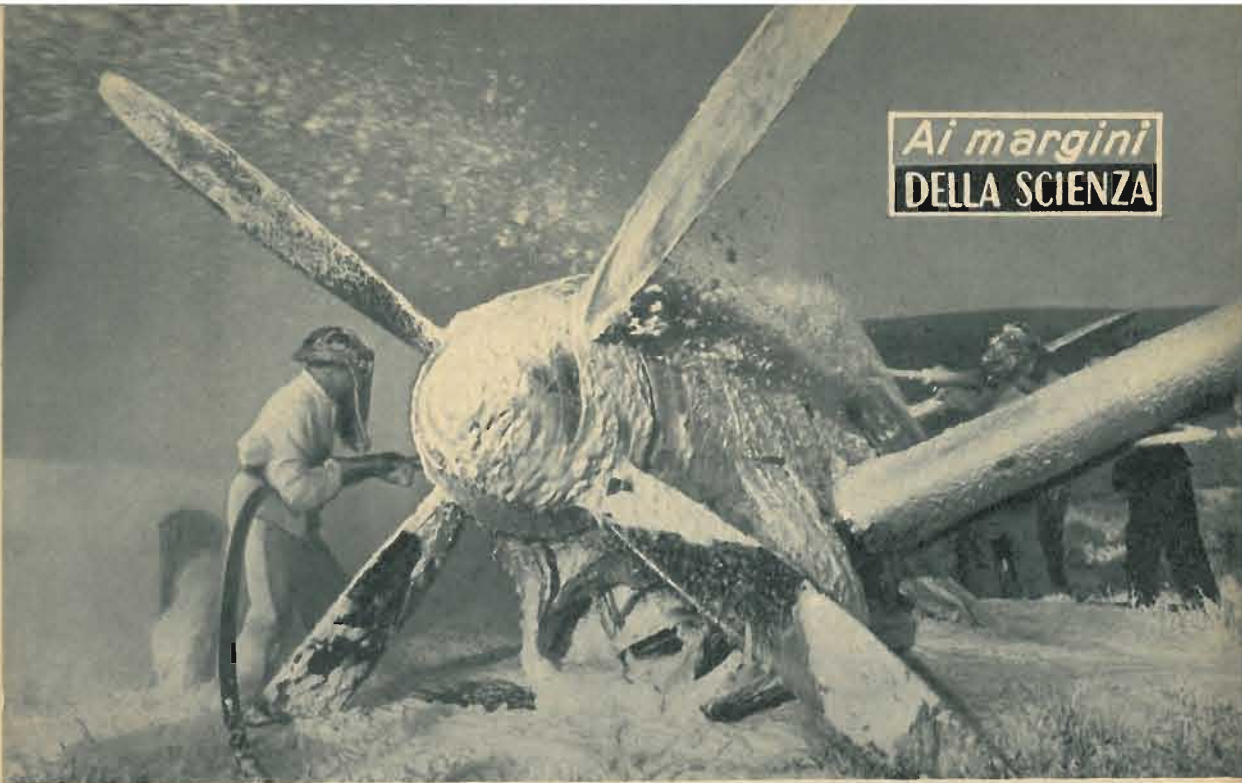
La parte nuova del circuito avrà la forma di un catino allungato, con due curve ad amplissimo raggio, e verrà realizzata utilizzando parte del vecchio tracciato. La spesa rilevante che si dovrà sostenere — 350 milioni — non mancherà di dare buoni frutti: il progresso dei mezzi meccanici, la salvaguardia del prestigio italiano nel campo delle corse — ora che l'industria straniera minaccia di nuovo questa nostra supremazia — reclamavano un'opera del genere.

p. c.



Le curve ad ampio raggio del nuovo tracciato consentiranno velocità elevatissime.

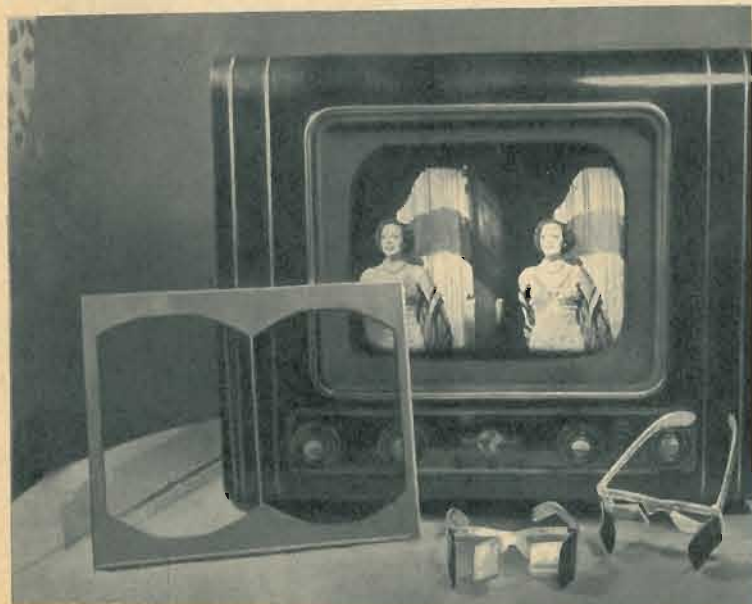
**Ai margini
DELLA SCIENZA**



Questo aereo, nonostante il suo aspetto polare, è rimasto scottato.

Questo aereo non è bloccato dalle nevi; nè la scena si svolge in vicinanza del circolo polare. Si sta semplicemente cercando di spegnere, per mezzo di sostanze dotate di grande potere schiumogeno, l'incendio di un Tempest inglese in una base tedesca. L'esperienza è duplice, perchè il

fuoco è stato appiccato all'aereo con una bomba di tipo speciale munita della cosiddetta spoletta VT, ossia a tempo variabile, studiata e realizzata recentemente dall'Aviazione inglese. Il funzionamento della spoletta, a quota prestabilita, viene provocato mediante un segnale radio.



**La stereoscopia
anche in televisione.**

Il principio della fotografia stereoscopica è ben noto: esso consiste nel presentare, di uno stesso oggetto, due immagini prese con due obiettivi posti a distanza uguale a quella degli occhi; così, guardando simultaneamente i due fotogrammi, si prova l'impressione del rilievo. Questo concetto è stato ora applicato, a Berlino Ovest, alla televisione. Le due immagini stereoscopiche (per la cui ripresa occorrono naturalmente due obiettivi), vengono trasmesse allo schermo, che non richiede alcuna modifica. L'osservatore deve portare occhiali con vetri polaroid, che hanno lo scopo di nascondere a ciascun occhio il fatto che esso non deve vedere. Una speciale maschera (a sinistra) aiuta a delimitare le due immagini.

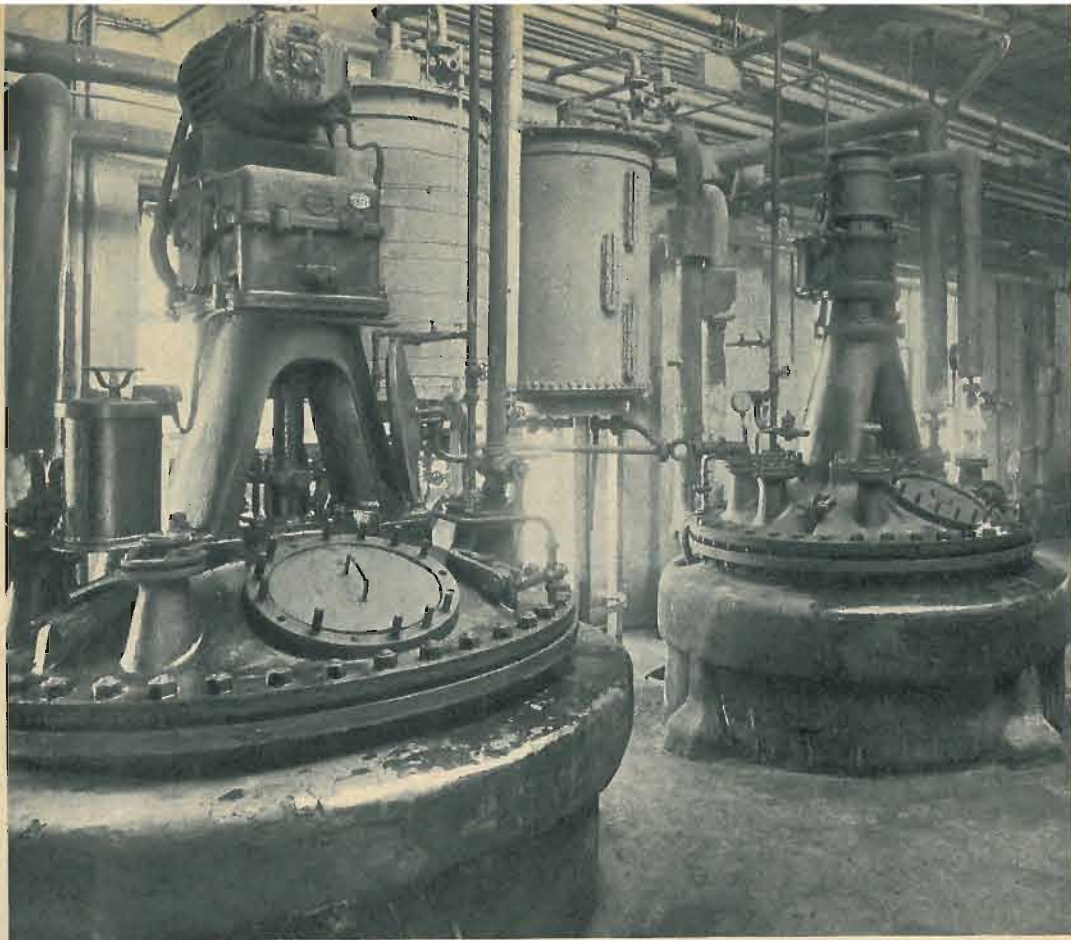
Che cosa sono e come agiscono I DETERGENTI

La complessità delle macchie rende già difficile la lavatura della biancheria; se poi la vogliamo proprio candida dobbiamo accettare che essa subisca una autentica aggressione da parte dei detersivi.

DA QUALCHE ANNO si assiste, in molti Paesi, ad una gara intensissima tra i fabbricanti di sapone, di liscivie, di polveri e di altri prodotti destinati al bucato. Il movimento di affari di questa industria raggiunge in vari Paesi cifre di qualche centinaio di miliardi, e non meno impressionanti sono le somme spese per convincere le massaie della superiorità di sempre nuovi prodotti detersivi. In Italia, per esempio, le spese di propaganda a favore dei detersivi hanno superato nel 1953 la bella cifra di un miliardo. Ma questa lotta pubblicitaria e questi involucri dai vivaci colori sono poi una garanzia di durevole successo, tale da procurare agli interessati una clientela stabile e pienamente soddisfatta? Per quanto vibranti siano le espressioni pubblicitarie con cui viene vantato



QUESTA LAVATRICE AUTOMATICA PUO' ESSERE ADOPERATA PER BIANCHERIA E STOVIGLIE.



● Solfonatori usati dalla Chiozza & Turchi-Banfi per solubilizzare il prodotto base dei suoi detersivi.

questo o quel prodotto, in genere i motivi su cui la propaganda insiste sono due: massima pulizia e nessun danno. L'una e l'altro sono certo conciliabili fino ad un certo punto, ma gli argomenti pseudoscientifici messi bene in vista non servono affatto a chi vorrebbe avere idee chiare.

Per chi è scettico, non c'è che da rimettersi alla fortuna perchè, in realtà, se ci si può rendere conto praticamente del candore ottenuto mediante un prodotto, soltanto con prove di laboratorio si può esattamente calcolare il logorio che esso provoca. E poichè è noto che anche un semplice lavaggio nell'acqua pura produce una perdita di peso o un indebolimento del tessuto, non si comprende perchè gli industriali non diano ad un laboratorio ufficiale l'incarico di fare controlli dimostrativi e di pubblicarli. Certo nessuno pensa che, salvo incidenti, un tovagliolo si riduca in filacci dopo la prima o la seconda lavatura; ma poichè alcune miscele contengono sostanze caustiche che detergono i tessuti intaccandone le fibre, sarebbe un'ottima idea da parte dei fabbricanti seri esigere che fosse stampata sulle scatole la composizione esatta del prodotto. Il segreto della formula non è un'obiezione sufficiente: qualsiasi chimico pratico è in grado di svelarla senza notevoli difficoltà.

Questo provvedimento permetterebbe di giustifi-

care i prezzi delle specialità più costose che, a prima vista, e forse a torto, sembrano enormi in confronto con quelli del sapone di Marsiglia, dei cristalli di soda e anche di prodotti più moderni come il perborato di sodio.

I risultati di un'inchiesta

Abbiamo chiesto ad un gran numero di industriali del ramo la composizione delle miscele detersivi da loro prodotte, ma soltanto cinque ci hanno risposto con dati abbastanza esaurienti. Quanto alla formula dei prodotti stessi, per discrezione abbiamo evitato di chiederla.

Il *Trim Casa* della Industrie Riunite Chiozza e Turchi - Achille Banfi è costituito essenzialmente da sostanze ottenute dalla distillazione frazionata del petrolio condensate in un prodotto dapprima insolubile, che viene poi solubilizzato con successivi trattamenti con acido solforico e reso infine adatto all'uso domestico con l'aggiunta di ingredienti di varia natura.

Del *Detergente Vel* della Palmolive S.p.A. possiamo dire soltanto che si tratta di un prodotto a base alchilarilica e che il suo pH (indice di acidità) è praticamente assai vicino ad una perfetta neutralità: ciò significa, come è ovvio, che l'usura dei tessuti è ridotta al minimo. Anche il

Lauril della B. P. D. è un detersivo sintetico a base di alchilaril-solfonato.

Rileveremo a questo punto che i chimici non sono tutti d'accordo circa la convenienza di usare questi prodotti alchilarilici, specie per la lavatura dei tessuti di fibra animale (lana e seta), e che alcuni asseriscono la necessità di usare a questo scopo prodotti derivati unicamente dalla solfonazione di alcoli grassi. In omaggio a questa tesi la Zampoli e Brogi prepara tre diversi tipi di detersivi: 1) la *Lansetina* che, come dice il nome, è destinata alla lavatura dei tessuti di lana e di seta, ed è un prodotto di solfonazione di alcoli grassi ottenuti dall'idrogenazione dell'olio di cocco, successivamente neutralizzato mediante soda o bicarbonato sodico; 2) un prodotto adatto solo alla lavatura delle superfici lisce (stoviglie ecc.); 3) il *Fred-Bucato*, prodotto destinato al lavaggio dei tessuti vegetali (cotone, lino, canapa ecc.), basato sull'azione sbiancatrice e detersiva dell'ossigeno attivo che esso svolge in percentuale assai rilevante, come è attestato in vari autorevoli giudizi espressi da laboratori ministeriali e universitari. Sulla composizione del prodotto stesso la Casa mantiene un completo riserbo.

Il *Persil* infine è una classica polvere da bucato, che si compone di sapone, silicato sodico secco, perborato sodico e carbonato sodico. Tutte queste sostanze sono dosate in modo da equilibrare vantaggiosamente il pH intorno al valore 7 e da integrare fra loro le qualità proprie a ciascuna di esse; per queste qualità rimandiamo ai paragrafi del nostro articolo che sono dedicati all'argomento.

Questa rapida scorsa a vari detersivi che si producono in Italia ci permette, se non altro, di trarre la consolante conclusione che ai nostri consumatori resta solo l'imbarazzo della scelta: imbarazzo che (senza esprimere apprezzamenti sulle varie formule, il che, ovviamente, non è nostro compito) vorremmo contribuire a eliminare, mettendo i lettori in condizioni di sapere cosa possono attendersi dai detersivi oggi in commercio.

Complessa natura delle macchie

La difficoltà maggiore nella composizione di un prodotto detersivo sta nel fatto che esso deve tener conto della grande diversità delle macchie. Queste si possono bensì suddividere in cinque categorie: albumine, grassi vegetali o animali (saponificabili), grassi o olii minerali (non saponificabili), coloranti vegetali e sali metallici, ma, nella maggior parte dei casi, esse appartengono contemporaneamente a due o anche a tre di queste categorie. Ne deriva che alcuni prodotti adattissimi ad alcune macchie, costituiscono invece, per altre, il miglior modo per fissarle definitivamente.

La facilità e la tenacia con cui le albumine e i grassi si fissano e restano sui tessuti dipendono dalla natura delle fibre. Si tratta di un fenomeno di semplice assorbimento che si manifesta con forze meccaniche e fisiche le quali fanno sì che un corpo finemente diviso, in sospensione entro un liquido (corpo colloidale), si fissi sulla superficie di un corpo solido. La seta o il nylon, per esempio, si macchiano in generale meno facilmente del cotone e del lino.

Oltre ad essere assorbite, le macchie dei coloranti vegetali (vino, succhi di frutta) o di sali metallici (inchiostro, ruggine) formano, con alcune fibre, vere combinazioni chimiche che obbligano a ricorrere a *smacchiatori* molto spesso dannosi per le fibre stesse.

Per meglio comprendere come debba essere fatto il bucato, bisogna distinguere l'operazione della lavatura propriamente detta da quella dell'imbiancatura. La lavatura serve a separare mediante mezzi fisici e chimici la sporcizia dalla fibra imbrattata; l'imbiancatura consiste invece nel perfezionare quest'opera detersiva agendo con mezzi soltanto chimici sul colore delle fibre.

Sicchè, se per la seconda operazione si adopera il perborato di sodio, conviene stabilizzarlo affinché non agisca sui 60° C, cioè prima del sapone (la cui azione detersiva comincia a 70° C),

COME AGISCONO I PRODOTTI DETERSIVI

IL SAPONE

Contrariamente ad un'opinione generalmente diffusa, non è vero che le sostanze alcaline contenute nel sapone provochino la saponificazione delle materie grasse delle macchie. Chimicamente parlando, del resto, il sapone è incapace di emulsionare alcuni grassi come la paraffina o gli oli minerali e, se riesce ad eliminarli, ciò dipende dalla sua azione assorbente colloidale che gli consente anche di trattenerne le particelle di sporcizia.

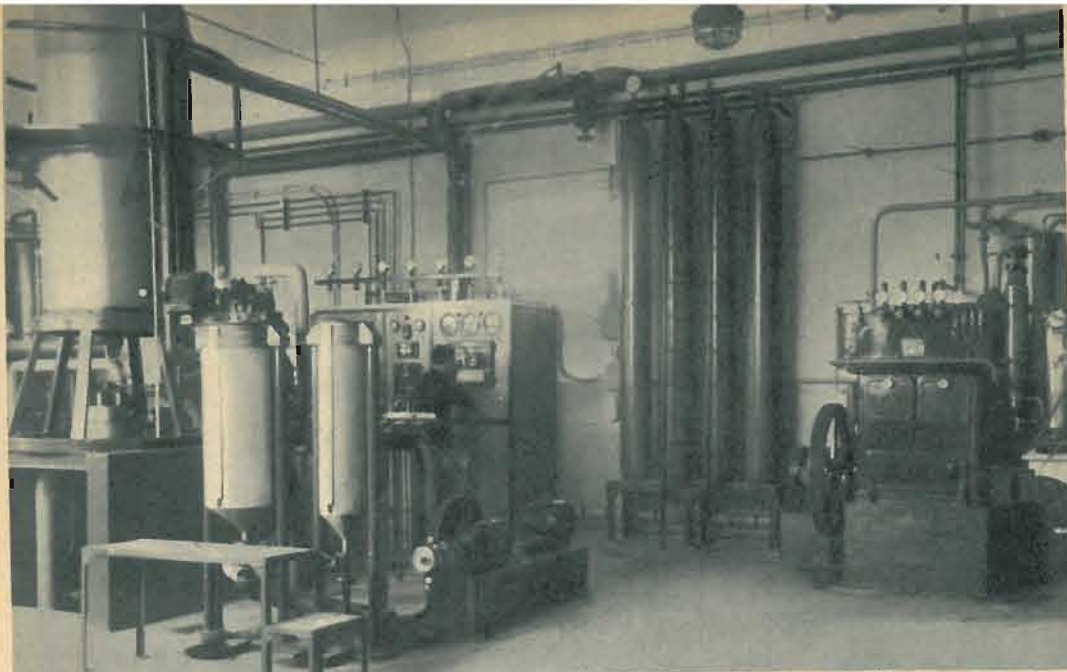
L'indicazione « 72% di olio », da cui si pensa di poter giudicare la qualità di un sapone, non significa nulla: in qualsiasi caso l'olio — ammesso che ce ne sia — viene trasformato durante la fabbricazione del sapone in acidi grassi, ed è la percentuale di questi ultimi che conta. Praticamente un buon sapone deve contenere al minimo

il 70% di acidi grassi, il 10% all'incirca di alcali composti, nessuna traccia di alcali liberi, il 15% d'acqua; il restante 5% può essere costituito da impurezze varie purchè innocue.

La schiuma non esercita da sola alcuna azione detersiva, ma sta soltanto ad indicare la presenza dei colloidali che agiscono da assorbenti. Ciò significa che le miscele senza schiuma impiegate da alcune macchine lavatrici possono avere il medesimo effetto detersivo del migliore sapone.

IL CARBONATO DI SODIO

Il carbonato di sodio venduto per uso domestico sotto forma di sale cristallizzato o cristalli di soda (da cui deriva la sua denominazione popolare) contiene in media il 64% di acqua; esso fu per lungo tempo — e ancora oggi per certi fabbricanti — il componente attivo principale del-



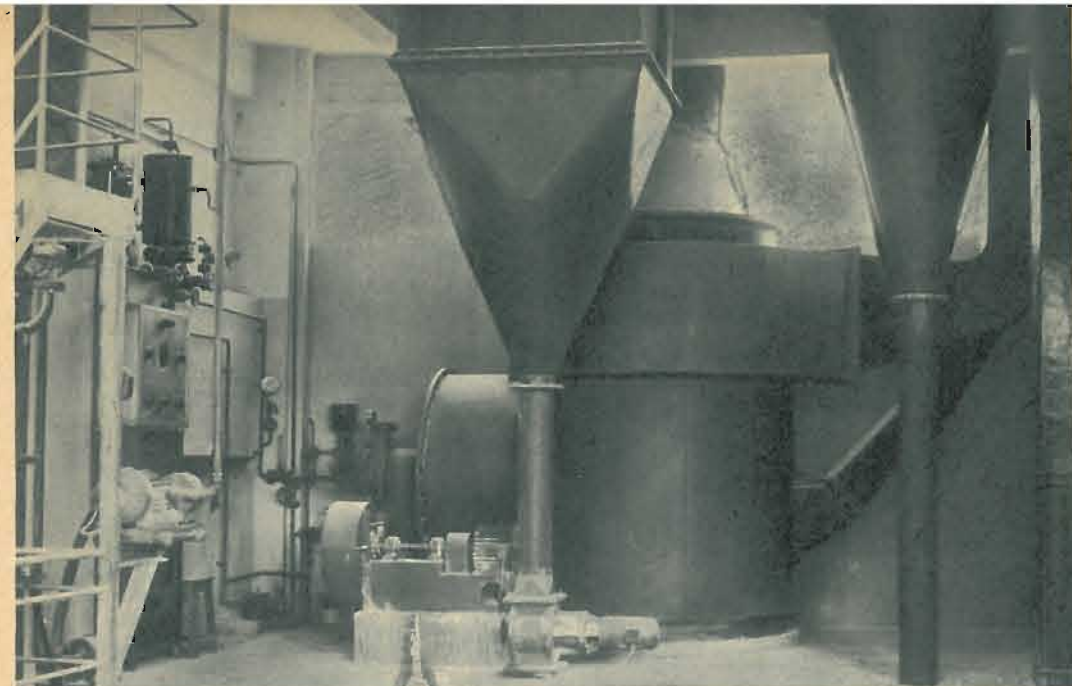
● Impianto della Zampoli & Brogi per idrogenare l'olio di cocco per la produzione della lansetina.

ma soltanto verso i 90° C quando la maggior parte dello sporco è stato eliminato. Altrimenti l'ossigeno liberato dal perborato imbiancherebbe soltanto le fibre che non hanno macchie.

In quanto alla sostanza che opera il lavaggio, oltre che separare lo sporco dalla fibra essa deve anche isolarlo in modo che non vada a fissarsi in un altro punto del tessuto. Quando viene meno a questo secondo compito (come nel caso degli alcoli grassi sulfonati impiegati da soli), parte della sporcizia si disperde su tutta la biancheria e anche un'imbiancatura energica è inefficace.

Quando le lavandaie di un tempo lavavano sulle rive dei fiumi servendosi soltanto della cenere di legno o del sapone, l'acqua corrente, anche se fredda, bastava a portar via a mano a mano lo sporco disciolto. Oggi che l'operazione è fatta in ambiente limitato, il solo sapone non basta più ad ottenere un candore splendente.

La forza adesiva di alcune macchie è grandissima (può raggiungere parecchie centinaia di chili per centimetro quadrato) e viene talvolta complicata da fenomeni di elettricità statica. Il primo lavoro consiste nel bagnare la fibra il che produ-



● Per la preparazione del Persil la pasta di sapone viene cristallizzata in queste caratteristiche torri.

ce l'effetto di gonfiarla, salvo che per i tessuti sintetici del genere nallon i quali sono pochissimo idrofili. Poiché il tessuto di solito è più avido d'acqua di quanto non lo sia lo sporco, questo subisce un processo di disgregazione dovuto all'aumento di superficie della fibra e, a seconda della sua natura, viene asportato o per soluzione nell'acqua o nel bagno di lavaggio (che è sempre una sostanza alcalina), o per dispersione molecolare nella massa dei prodotti detergenti ed in particolare del sapone il quale, trovandosi in sospensione in un liquido, agisce da assorbente colloidale.

Una miscela ben studiata deve dunque contenere una *sostanza emolliente* (che non deve provocare un eccessivo rigonfiamento da cui deriverebbe una minore resistenza della fibra) ed una *sostanza assorbente* e di eliminazione.

I sali calcarei rendono l'acqua dura

Qualunque sia il genere dei prodotti ed il modo di usarli, l'acqua è l'elemento più importante di ogni bucato. Oltre a contenere i prodotti detergenti, essa si combina anche con alcuni di essi.

COME AGISCONO I PRODOTTI DETERSIVI (segue)

le miscele detersive. Esso del resto è molto adatto a questo uso e completa l'azione del sapone, perchè, oltre ad avere effetto neutralizzante sui sali calcarei, facilita l'ammorbidimento delle fibre vegetali. Sebbene nettamente alcalino, non è caustico: emulsiona gli acidi grassi delle macchie e soprattutto costituisce un elettrolito i cui cationi di sodio posseggono un grande potere detergente. Ha il solo difetto di provocare, in presenza di sali metallici, la formazione di carbonati insolubili che, precipitando sulla biancheria, possono macchiarla. Occorre perciò fare molta attenzione allo stato dei recipienti (tinozze, ceste, lavatrici ecc.).

IL PERBORATO DI SODIO

Usato con criterio, il perborato di soda costituisce un aiuto particolarmente efficace; dalla sua decomposizione si originano infatti l'ossigeno attivo (10,4%) e borace. Quest'ultimo aumenta la resistenza delle fibre all'uso ed alle lacerazioni limitandone il rigonfiamento, e impedisce la formazione di macchie da ossidi metallici.

I DETERGENTI SOLFONATI

La più importante azione dei detergenti solfonati è quella di ammorbidire le fibre emulsionando l'olio e le materie grasse. Ma se per lavare i piatti, per sgrassare le mattonelle, i lavandini e le vasche da bagno essi possono essere usati da soli, per le miscele da bucato è necessario aggiungere altre sostanze che mantengano in sospensione lo sporco già tolto. Soltanto così queste miscele possono fare a meno del sapone.

IL SILICATO DI SODIO

Questo prodotto entra nella composizione delle miscele da bucato sotto forma di cristalli che si sciolgono facilmente nell'acqua fredda senza lasciare residui. Esso addolcisce le acque dure e favorisce l'azione del sapone o dei detergenti sintetici; se il tessuto resta completamente sommerso durante tutta la lavatura, le fibre sono poco attaccate e non danno fuori il pelo.

L'industria tessile del lino e del cotone lo uti-

lizza correntemente per le tele dette candide. Inoltre esso ha proprietà antisettiche particolarmente utili nella lavatura di biancheria infetta. Presenta soltanto l'inconveniente di provocare, la prima volta, un leggero accorciamento delle fibre.

IL PERSILICATO DI SODIO

Un po' meno ricco del perborato in ossigeno attivo, presenta il vantaggio di scomporsi completamente soltanto verso i 90° C, cioè dopo che il sapone ha agito sulla fibra. Di conseguenza viene usato quasi esclusivamente nelle miscele destinate alle lavatrici che fanno bollire la biancheria.

I POLIFOSFATI ALCALINI

Queste sostanze comprendono: i perfosfati, che liberano ossigeno e agiscono come stabilizzatori del perborato allo stato secco ed allo stato liquido; i pirofosfati che sono eccellenti emollienti, non provocano un rigonfiamento eccessivo della fibra ed emulsionano facilmente i grassi e gli oli

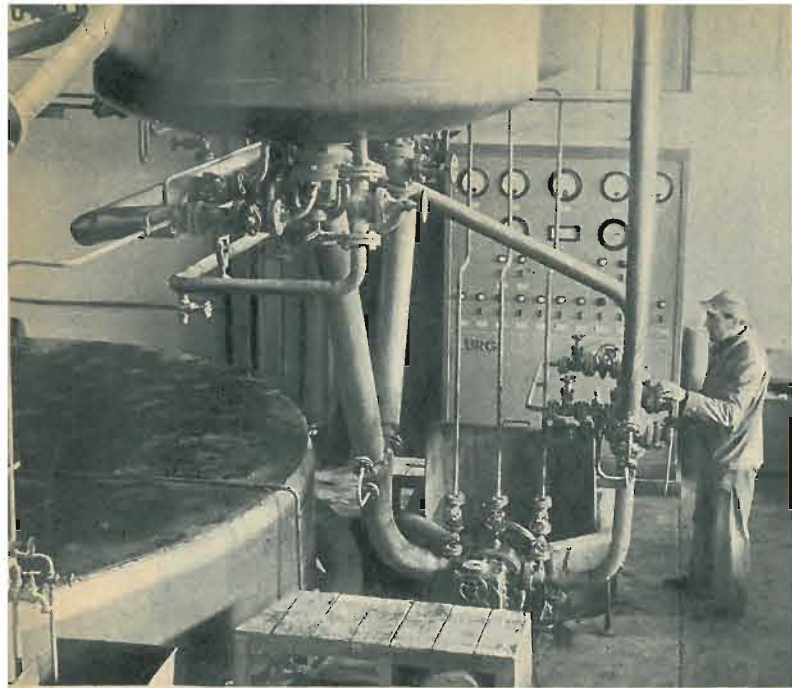
minerali; l'esametafosfato di sodio cristallizzato che, trasformando i sali di calcio insolubili in sali solubili, impedisce, quando si adoperino acque dure, il depositarsi di particelle che non è possibile eliminare con la sciacquatura. La sua azione massima si sviluppa verso i 60° C.

IL BORACE

Come abbiamo visto, può essere ottenuto dalla decomposizione del perborato, o può essere immesso nelle miscele sotto forma di minuti cristalli, gli stessi che sono adoperati per simulare la neve. Lo si può inoltre adoperare insieme con l'amido e con l'allume per inamidare la biancheria.

I SOLFAMMATI ALCALINI

Sono usati soprattutto per garantire la limpidezza delle soluzioni di sapone e di alcoli grassi solfonati. Agiscono anche come emollienti insensibili ai sali calcarei. Sono molto solubili: a 25° C, 100 g d'acqua possono scioglierne 106 g.



← Organi di comando per una delle torri di atomizzazione in cui viene compiuta la fase intermedia della lavorazione di polveri per bucato.

e quindi inattivo. Per ciò l'acqua è chiamata *dura* e la sua *durezza*, ossia il suo contenuto in sali calcarei, viene espressa in gradi *idrotimetrici* che corrispondono alla quantità di sapone alcalino che essa può neutralizzare (0,1 g per un grado e per un litro). Il medesimo sapone fa più schiuma a Trento e nei centri serviti dall'acquedotto pugliese (dove l'acqua ha rispettivamente 6+10 e 14 gradi idrotimetrici) che a Roma (Acqua Marcia 27,5) e Livorno (22,5).

I sali calcarei possono essere eliminati facendo passare l'acqua attraverso scambiatori di ioni a base di zeoliti (silicati idrati) naturali o sintetici. Si possono anche neutralizzare con l'aggiunta di cristalli di soda nella proporzione di 0,10 g per ogni litro e per ogni grado idrotimetrico.

Inutile dire che le acque ferruginose, sulfuree o magnesiache non debbono essere prese in considerazione; in quanto all'acqua di mare, pur esistendo alcuni prodotti che permettono di usarla per il bucato, si ricorre ad essa soltanto in caso di assoluta necessità.

Per coloro che acquistano un prodotto, più che la facilità nell'usarlo è senza dubbio importante la certezza che il normale logorio delle fibre non sia aumentato e che le mani delle *lavandaie* non siano sottoposte ad una prova troppo dura. Ed a quest'ultimo proposito, per averne un criterio valvole, non basta immergere la mano nella soluzione pronta per la lavatura: è necessario invece versarsi sulla palma umida un po' del preparato, strofinarsi bene e quindi sciacquarsi con acqua molto calda.

Si vedrà allora che, mentre alcuni prodotti rendono le *mani morbide*, altri danno una sensazione di bruciore lasciandole secche per parecchie ore (e qualche volta per parecchi giorni!). L'esperienza non è pericolosa e vale più la pena di tentarla che... rinnovare spesso la biancheria di casa.

Far lavare fuori o lavare a casa?

In tutte le grandi città esistono lavanderie automatiche dove la biancheria è lavata *a peso* e restituita asciutta; alle massaie non resta che stirarla.

Questo metodo, più rapido ed economico di quello di lavare e stirare un capo alla volta, riscuote grande consenso; tuttavia molte lavanderie sono dirette da persone non competenti e se la biancheria ritorna pulita accade anche che poche lavature finiscano per rovinarla. Ciò spiega perché in numerose famiglie si preferisca acquistare una macchina lavatrice o continuare a lavare in casa con i vecchi metodi, ma usando prodotti moderni scelti e provati con cura.

Giacomo Rosai

Da sola, costituisce spesso un detergente naturale: fredda, scioglie la maggior parte degli albuminoidi (sangue, bianco d'uovo), gli zuccheri, qualche sale, ecc.; calda, scioglie i grassi, ma coagula l'albumina.

Sfortunatamente tutte le acque, meno quella piovana, contengono alcuni sali calcarei che trasformano il sapone in sapone calcareo insolubile

QUALCHE SEGRETO

Oltre i principi generali ben noti, quali la lavatura a parte della biancheria colorata, la bagnatura preventiva a freddo della biancheria macchiata di sangue (con l'aggiunta di qualche goccia di ammoniaca), la necessità di abbondante risciacquatura ecc., esistono alcuni... segreti da cui ognuno può trarre qualche vantaggio.

— Per togliere l'appretto o l'amido, si fa stare a bagno la biancheria per un'ora in acqua ben calda alla quale si saranno aggiunti 3 grammi di malto per ogni litro. Il malto trasforma l'amido in destrina e saccarosio che vengono eliminati mediante sciacquatura molto calda.

— Per verificare se un tessuto colorato o stampato è lavabile (mai con acqua bollente) se ne inumidisce una piccola parte che si ricopre con tela bianca e si stira con ferro molto caldo. Se il tessuto non stinge, è lavabile; se stinge un po' si può fissarne il colore (purché non si tratti di rajon o di naiton) lasciandolo per una mezz'ora in una soluzione di 4 litri d'acqua e due tazze di sale, salvo che per il bleu, il color malva e il verde. Per il bleu ed il malva occorrono due tazze di aceto d'alcool a 7° in 4 litri d'acqua; per il verde, un cucchiaino da tavola di allume in 4 litri d'acqua. Se il tessuto continua a stingere, bisogna lavarlo in acqua appena tiepida aggiungendo ancora la soluzione fissatrice nell'ultima acqua di sciacquatura.

— Per la biancheria non colorata, soprattutto se è stata trattata con soluzione di cloruro di potassio, o varechina, sarà bene aggiungere alla penultima acqua di sciacquatura un cucchiaino da caffè di acido acetico o di aceto di alcool per ogni litro d'acqua. Ciò garantisce la completa neutralizzazione delle tracce di alcali o di cloro.

FINANZIERI • GIUDICI • SCRITTORI • ARCHITETTI • INGEGNERI • UOMINI POLITICI

La Maggior Parte degli Uomini di Successo Preferiscono Palmolive ad Ogni Altra Crema da Barba



Recenti indagini sulle preferenze dei consumatori hanno accertato che la Crema da Barba Palmolive è preferita dagli uomini di successo, cioè da coloro che eccellono nel campo della loro attività.

Essi hanno constatato che la Crema da Barba Palmolive, permettendo di ottenere una rasatura confortevole e perfetta, dona quell'aspetto impeccabile che rende più facile la strada per giungere al successo.

Giudicate Voi stessi

Provate la Crema da Barba PALMOLIVE e constaterete che essa consentirà anche a voi la più dolce, piacevole e perfetta rasatura.

LA CREMA DA BARBA DEGLI UOMINI DI SUCCESSO



Tubo grande L. 200

- Tubo piccolo L. 120

FUNZIONARI • BANCHIERI • ATTORI • DIRIGENTI • SPORTIVI • AVVOCATI • NOTAI

LE VIE DELLA SCIENZA

AUTOMOBILISMO

La 1100 familiare. — La 1100 familiare, che la Fiat ha presentato in anteprima al Salone di Ginevra, rappresenta un'evoluzione del diffuso tipo berlina il cui battesimo avvenne in occasione della precedente edizione della stessa rassegna.

Immutata nelle sue principali caratteristiche tecniche, la familiare presenta lievi varianti,



rispetto alla berlina, soltanto per quanto riguarda la velocità, 115 km l'ora contro i 118 della 103. Ben più vaste, naturalmente, le possibilità d'impiego del nuovo mezzo in cui possono trovare posto 6 persone (4 sui due sedili e 2 sugli strapuntini) e che ha un ampio vano per le merci e i bagagli. Questo vano è notevolmente più grande se gli strapuntini e il sedile posteriori vengono ribaltati.

Da notare che la familiare è dotata di 5 porte di cui 4 laterali e 1 posteriore, il che consente la massima accessibilità. Vengono peraltro conservate le caratteristiche della vettura originale giacché anche nel nuovo modello le ampie superfici a vetri consentono la migliore visibilità. Pertanto il veicolo si presta ottimamente al turismo, un turismo inteso in senso molto lato che giustifica anche l'appellativo che si è voluto dare alla vettura.

Seguendo dunque la moda delle auto per uso promiscuo, moda che è stata lanciata dall'industria americana (si ricordino gli *station wagons*), la Fiat completa, con la familiare, la

gamma davvero multiforme dei suoi veicoli; l'entrata in produzione di questo mezzo deve essere considerata, in particolare, come un effettivo interessamento della nostra massima casa alle necessità di un mercato sempre più esigente. La familiare testimonia altresì una trasformazione dei gusti degli utenti, che dalla vettura fuori serie vanno lentamente orientandosi verso il veicolo decisamente funzionale.

Monoposto o bisiluro? — L'ingegnere Taruffi, facendosi promotore di una radicale revisione dei tradizionali criteri costruttivi delle vetture per competizioni, aveva proposto fin dal 1948 una soluzione arida del problema della carenatura delle macchine da corsa presentando il modello *Tarf* 500 cc e successivamente l'*Italcorsa* 1700 cc nei quali l'autotelaio — composto da due fusoliere (una delle quali racchiudeva gli organi meccanici e l'altra il posto di guida) — incorporava le ruote.

L'innovazione non è senza ragione: lasciare le ruote senza carenatura è un grave errore di aerodinamica, che troverebbe una parziale giustificazione soltanto nel fatto di consentire la sorveglianza dei pneumatici. Infatti è stato dimostrato che le vetture sport completamente carenate non sono meno veloci delle macchine prive di carenatura, impiegate fino ad oggi nei gran premi.

La casa spagnola Enesa, valendosi della formula italiana per carrozzare un telaio Pegaso da primato, ideato dall'ingegnere Wilfredo Ricart, ha abbassato al massimo la parte cen-



trale di una normale carrozzeria ed ha affiancato a questo scafo due corpi simmetrici, che costituiscono i parafanghi; quello di destra per il pilota, l'altro per il carburante.

La fotografia mostra la Pegaso a Montlhéry, dove ha compiuto alcuni giri a più di 200 km/h di media (dati ufficiali); su strada ha raggiunto anche i 245 km/h. Fornita di un motore V8 di 2814 cmc (8 cilindri 80 x 70 mm) con due compressori volumetrici, potrà superare senza sforzo i 250 km/h.

MARINA

In costruzione un batiscafo che dovrebbe raggiungere gli 11 000 metri. — L'ingegnere americano E. S. Martine ha costruito negli Stati Uniti il batiscafo di cui pubblichiamo la fotografia, non per tentare di battere il recente record di immersione, ma soltanto per poter



esplorare e fotografare le profondità dell'Oceano. L'imbarcazione, che pesa 46 tonnellate, dispone di un motore Diesel di 250 cav e di accumulatori argento-nickel; la sua velocità di immersione, dovrebbe raggiungere i sette nodi l'ora.

Un altro batiscafo, alla cui preparazione attendono tecnici specializzati, secondo quanto ha annunciato il Segretario di Stato alla Marina francese, verrà invece costruito prossimamente proprio per tentare di battere il record del F.N.R.S., di cui ci siamo occupati lo scorso mese.

Il nuovo batiscafo, rispetto agli altri tipi, sarà dotato di uno scafo più grosso, di galleggianti più grandi e di più potenti batterie e, secondo le previsioni, potrà raggiungere la profondità di 11 000 metri.

AVIAZIONE

Un concorso per elicotteri individuali. — A Saint-Etienne (Francia) in occasione della sesta Fiera economica, si svolgerà dal 16 al 27 settembre prossimo, un concorso per elicotteri individuali.

Gli apparecchi saranno distinti in diverse categorie, secondo il carico sollevato e secondo che vengano applicati o non alle spalle del pilota.



Per il manifesto del concorso, gli organizzatori si sono ispirati al disegno riprodotto sulla copertina del nostro fascicolo del giugno 1952.

MEDICINA

Uso ed abuso degli antibiotici. — Attraverso l'autorevole voce di personalità del mondo scientifico numerose riviste italiane e straniere hanno richiamato l'attenzione dei medici e dei pazienti sugli inconvenienti e sui pericoli provocati dall'uso smodato degli antibiotici ai quali oggi si ricorre con eccessiva facilità e spesso senza che ve ne sia una precisa indicazione.

Mentre nel 1945 100 + 200 mila unità di penicillina il giorno erano più che sufficienti a dominare quadri morbosi anche gravi, oggi per ottenere in analoghe condizioni un risultato soddisfacente è necessario somministrare almeno i milione di unità giornaliere.

Non è difficile prevedere che, continuando di tale passo, si creeranno, per il noto fenomeno dell'adattamento biologico, sempre più numerosi ceppi microbici resistenti e completamente insensibili anche ad alte dosi di antibiotici. Il peggio è che questa terapia rischia non soltanto di restare completamente priva di efficacia, quanto di divenire addirittura dannosa.

Trascurando infatti le reazioni allergiche, i fenomeni di ipersensibilità, i casi di idiosincrasia per fortuna rari e senza conseguenze, la troppo comoda somministrazione orale di antibiotici non provoca soltanto la distruzione dei germi patogeni contro i quali il farmaco è diretto, ma inibisce anche lo sviluppo di quei ceppi batterici,

ospiti normali ed innocui del nostro intestino, che sono indispensabili ai processi di trasformazione e di assimilazione delle sostanze alimentari. L'abuso degli antibiotici per bocca può quindi provocare gravi alterazioni nella nutrizione e porre il paziente in uno stato di minore resistenza.

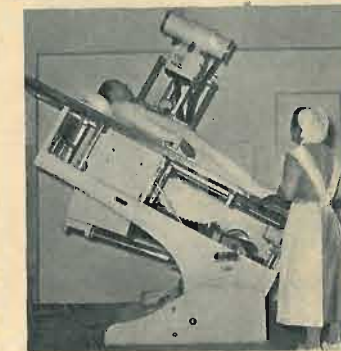
Queste considerazioni inducono ad una maggior moderazione ed oculatezza nella prescrizione e nell'uso degli antibiotici tanto da parte dei medici quanto da parte dei pazienti, che, ignorando il più delle volte le nefaste conseguenze di una terapia antibiotica condotta senza misura, esigono in tutti i casi, a proposito ed a sproposito, la nuova panacea.

Röntgeninematografia. — Un gruppo di giovani studiosi della Clinica Chirurgica romana, diretta dal prof. Raffaele Paolucci di Valmaggione, ha realizzato un apparecchio che permette di cinematografare l'interno del corpo umano. La combinazione del cinema con i raggi X non è certo una novità; ma i precedenti tentativi di portare sullo schermo immagini radiologiche in movimento non avevano mai superato i confini della ricerca sperimentale. La maggior difficoltà tecnica — fino a qualche tempo fa praticamente insormontabile — era rappresentata dal brevissimo tempo di esposizione della pellicola rispetto alla scarsa luminosità della immagine da riprendere. Il problema è stato brillantemente risolto nell'apparecchio di cui pubblichiamo la foto, nel quale l'alta luminosità dell'immagine otte-

nuta permette una nitida impressione del fotogramma.

I raggi X, forniti da un tubo generatore di 150 kW e 100 mA, attraversano la regione da studiare e ne formano l'immagine luminosa su uno schermo fluorescente posto sotto il paziente. Uno specchio a 45° raccoglie la immagine e la riflette verso l'obiettivo della macchina cinematografica. È possibile in tal modo la ripresa di brevi cortometraggi che riproducono fedelmente i movimenti degli organi interni (cuore, vasi, polmoni, esofago, stomaco ecc.). Il metodo può essere integrato, secondo le finalità da raggiungere, con l'uso di sostanze radioopache di contrasto.

Questo nuovo apparecchio non offre soltanto un interesse didattico e sperimentale, ma co-



stituisce senza dubbio uno dei più completi metodi d'indagine in campo diagnostico, le cui possibilità superano di gran lunga quelle della normale ricerca radiologica.

REQUISITORIA CONTRO IL TABACCO

La discussione intorno agli effetti del fumo sull'organismo umano è iniziata, si può dire, sin da quando il tabacco venne introdotto in Europa (metà del XVI secolo).

Oggi la discussione si è riaperta negli Stati Uniti con rinnovato impegno e con l'intento di giungere a conclusioni scientificamente provate. In particolare, considerando un solo aspetto del complesso problema, le ricerche si sono rivolte ad accertare se e quali rapporti intercorrono tra il fumo di tabacco e il cancro al polmone.

Convinzione del Graham — che primo agitò la questione, divulgando lo scorso novembre in una rivista scientifica americana i risultati di quattro anni di studi e di esperienze — è che il progressivo aumento di casi di cancro del polmone sia in re-

lazione con il crescente aumento del consumo di sigarette. Di sigarette — egli sottolinea — in quanto i fumatori di pipa e di sigaro, che non aspirano né trattengono nel polmone il fumo del tabacco, non subiscono l'azione dell'agente cancerogeno.

Le affermazioni del Graham si fondano essenzialmente sull'esito di esperimenti di laboratorio, nel corso dei quali il chirurgo americano provocò l'insorgenza del cancro della pelle su cavie sottoposte a ripetute applicazioni di sostanze catramose isolate dal fumo di tabacco. Altri esperimenti condotti dal Graham, dimostrando che la maggior parte delle quarantacinque sostanze che si possono estrarre dal fumo non esercitano azione nociva sull'organismo, avrebbero confermato che l'azione cancerogena del tabacco è da attri-

buire al complesso delle sostanze catramose, che si producono nella combustione.

La divulgazione di siffatte asserzioni produsse viva apprensione nel pubblico americano, mentre la vendita di sigarette diminuiva di colpo e le azioni del tabacco a Wall Street calavano di molti punti.

Più caute e misurate e, in qualche modo, più rassicuranti per gli interessati sono apparse le dichiarazioni fatte dal ministro inglese della Sanità il febbraio scorso alla Camera dei Comuni.

La comunicazione, che, data la fonte da cui proviene acquista carattere di ufficialità, conclude una serie di ricerche durate tre anni, compiute, per incarico del Governo, dal Comitato permanente del Cancro e della Radioterapia.

Da tali ricerche nulla è emerso che possa condurre a riconoscere nel fumo una delle cause determinanti del cancro. In sostanza, stando ai risultati raggiunti, sembra ci si debba limitare ad ammettere una relazione tra il fumo e il cancro polmonare, una relazione diciamo così d'ordine statistico che può essere indicata dalla corrispondenza tra l'aumento del numero di fumatori e l'aumento del numero dei malati e da analoghi rilevamenti. Ma che questa relazione sia di causa e di effetto, che cioè un elemento qualsiasi contenuto nel fumo possa essere individuato come l'agente capace di determinare l'insorgenza nel polmone di tumori maligni o soltanto come una delle cause principali che ne favoriscono lo sviluppo, non è emerso in alcun modo, pur se sussistano sospetti non del tutto infondati.

« È augurabile — ha detto il ministro — che la gioventù sia consapevole dei rischi che, a quanto sembra, dipendono dall'abuso del tabacco, e che pare crescano con l'aumentare della quantità di tabacco consumato, specialmente sotto forma di sigarette ».

Sospetti, dunque, e non prove e perciò nulla ancora di veramente certo.

Perché tali sospetti possano dileguare, le fabbriche inglesi di sigarette hanno incoraggiato il proseguimento delle indagini, devolvendo 250 milioni in favore del Comitato. Gli industriali ragionano, infatti, diversamente e, non interpretando nello stesso modo le statistiche, rilevano che il cancro polmonare non soltanto colpisce anche i non fumatori, ma appare più diffuso nelle città, benché nelle cam-

pagne il consumo delle sigarette sia pressoché uguale.

Anche la stampa italiana si è interessata del problema e un settimanale di attualità ha promosso una inchiesta, richiedendo i pareri di autorevoli personalità del mondo medico.

I giudizi, nel complesso, sono apparsi equilibrati e sostanzialmente in accordo nell'ammettere che il fumo possa avere una certa influenza cancerogena in rapporto — secondo alcuni medici — con la quantità e la qualità delle sigarette fumate (particolarmente dannose risulterebbero quelle americane); ma in accordo anche nel riconoscere i limiti che una tale affermazione presenta, date le conoscenze di cui finora dispone la cancerologia. Non bisogna dimenticare inoltre — avverte la maggior parte dei medici intervistati — che analoga azione cancerogena mostrano numerosi altri fattori dell'ambiente in cui si vive, in particolare i prodotti di combustione che si respirano nelle cucine, nelle città, nelle fabbriche. Il fumo delle sigarette non è che un elemento fra tanti e può agire come un fattore cancerogeno, cioè comportarsi come stimolo irritativo capace di favorire in qualche modo lo sviluppo del cancro, soltanto quando altre cause specifiche siano intervenute in condizioni di particolare predisposizione.

Nella valutazione dei dati statistici, i medici italiani mostrano infine una giustificata prudenza: non è improbabile infatti — è stato osservato — che l'aumento di casi di cancro polmonare, registrato in questi ultimi anni, sia da attribuire in gran parte alle migliorate possibilità di cui oggi dispone la medicina per la diagnosi e gli accertamenti.

In attesa dunque che la scienza, progredendo i mezzi d'indagine, si pronunci in modo più sicuro su un problema così complesso e ancora così oscuro, sarà bene seguire il vecchio pre-

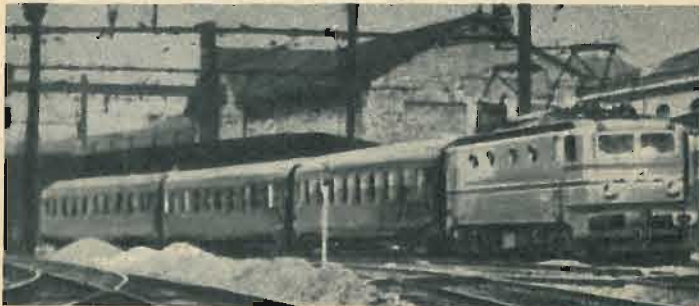
cepto che consiglia misura e prudenza, e contenere l'abitudine del fumare entro i limiti di un uso moderato.

FERROVIE

Primo mondiale di velocità su rotaia. — Il 20 febbraio, nei pressi di Digione, su un percorso di una ventina di chilometri un treno ha raggiunto la velocità di 243 km/h, con punte fino a 254 km/h. Il primato precedente (235 km/h) era stato conquistato nel 1932, sulla linea Berlino-Amburgo, da una automotrice dotata di un motore Zeppelin che azionava una elica. La prova di quest'anno, nonostante la modesta differenza di velocità, è ben più significativa in quanto il risultato è stato raggiunto da un normale locomotore che trainava un convoglio di tre vetture del peso complessivo di 100 tonnellate.

Il tratto di linea su cui è stato raggiunto il primato è praticamente pianeggiante e quasi rettilineo; il locomotore usato è del tipo ad aderenza totale. Né il materiale rotabile, né la linea erano stati sottoposti ad alcuna modifica, e ciò conferma quanto largo margine di sicurezza presentino le attrezzature ferroviarie — ben inteso quando siano costruite a dovere — nelle normali condizioni del traffico.

Quale risultato pratico può attendersi dalla prova? Certamente nulla di rivoluzionario, tanto più che un forte aumento delle velocità di esercizio richiederebbe ritocchi di una certa entità a varie apparecchiature e impianti (sistemi di frenatura e di segnalazione, sopraelevazione delle curve ecc.). Comunque il margine di sicurezza cui abbiamo accennato autorizza a ritenere che le velocità commerciali potranno, in un prossimo domani, aumentare sensibilmente senza che personale e materiale corrano rischi eccessivi.



I LIBRI

C. BARBAVARA, *Il serramento nell'edilizia moderna*, 11 ed. rinnovata, 100 progetti originali. Lavagnolo, Torino 1954. L. 950.

Il volume comprende 100 tavole riproducenti progetti originali di porte, portoni, porte interne, vetrate, finestre, ringhiere, serramenti per negozi, pareti divisorie. E' a completamento della precedente opera dello stesso Autore, «La lavorazione dei serramenti in legno», ed è utilissima per progettisti, artigiani, arredatori.

U. MARALDI, *Giocchi d'azzardo e leggi del caso*, Bompiani Milano 1954. 192 pp., 7 tavv. f. t. L. 700.

Se si pensa che tutta la grandiosa costruzione del calcolo delle probabilità — oggi ampiamente usato dalle scienze statistiche, biologiche, psichiche, sociali, oltre che dalla fisica imponente a interpretare la totalità dei fenomeni mediante le sole leggi deterministiche e causali — si è sviluppata sulla base delle prime osservazioni compiute da fisici quali Cardano, Galileo e Pascal sul gioco d'azzardo, questo probabilmente sarebbe

GUADAGNARE DI PIU'

È il desiderio di tutti gli operai, manovali, apprendisti: metalmeccanici, elettricisti, radiotecnici, edili.

A loro sarà inviato gratuitamente e senza impegno la guida "La nuova via verso il successo..."

Ritaglia il presente annuncio e spediscilo oggi stesso allo

ISTITUTO SVIZZERO DI TECNICA LUINO (Varese)

indicando la tua professione ed il tuo indirizzo completo

VOLETE FARE FORTUNA?

Imparate

RADIO - TELEVISIONE - ELETTRONICA

CON IL NUOVO E UNICO METODO TEORICO PRATICO PER CORRISPONDENZA DELLA **Scuola Radio Elettra** (AUTORIZZATA DAL MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE) Vi farete una ottima posizione CON PICCOLA SPESA RATEALE E SENZA FIRMARE ALCUN CONTRATTO

CORSO RADIO oppure CORSO di TELEVISIONE



La scuola vi manda:

- * 8 grandi serie di materiali per più di 100 montaggi radio sperimentali;
- * 1 apparecchio a 5 valvole 2 gamme d'onda;
- * 1 tester - 1 provavalvole - 1 generatore di segnali modulato - Una attrezzatura professionale per radioriparatori;
- * 240 lezioni.

Tutto ciò rimarrà di vostra proprietà. Scrivete oggi stesso chiedendo opuscolo gratuito R (radio) a:



La scuola vi manda:

- * 8 gruppi di materiali per più di 100 montaggi sperimentali T.V.;
- * 1 ricevitore televisivo con schermo di 14 pollici;
- * 1 oscilloscopio di servizio a raggi catodici;
- * Oltre 120 lezioni.

Tutto ciò rimarrà di vostra proprietà. Se conoscete già la tecnica radio, scrivete oggi stesso chiedendo opuscolo gratuito T.V. (televisione) a:

SCUOLA RADIO ELETTRA - TORINO - VIA LA LOGGIA 38/A

ECZEMA

PSORIASI - SICOSI - CROSTA LATTEA

Una nuova cura con la TINTURA BONASSI - Guarguaglini documentate - Chiedere opuscolo "M" gratis Laboratorio BONASSI, via Bidone 25, TORINO Aut. ACIS n. 72588

BREVETTI

Per Invenzioni, Modelli e Marchi Deposito - Protezione - Perizie

Facilitazioni STUDIO CONS. BREVETTI Dr. M. PINNA - Corso Venezia, 35 Telefono 705.996 - MILANO

tenuto in maggiore considerazione e non più guardato con disprezzo dagli onesti borghesi.

L'originale libro del Maraldi si propone appunto, rifacendosi alle origini della scienza statistica, di mostrare l'importanza scientifica che presentano giochi molte volte giudicati privi di significato. Di tali giochi d'azzardo, che sembrano regolati dal puro caso, viene mostrato così il mec-

canismo nascosto ricondotto a leggi non meno esatte, se pur diverse, da quelle rapidamente determinabili della fisica classica. Non vuole essere tuttavia il libro un trattato di calcolo. Prendendo le mosse dagli eventi del tavolo verde, l'intenzione era di illustrare piacevolmente alcuni aspetti di un complesso campo d'indagine; e possiamo dire che lo scopo è stato pienamente raggiunto. ***

SERVIZIO LIBRARIO DI SCIENZA E VITA

L'organizzazione del Servizio Librerio di «Scienza e Vita» fornisce a domicilio qualsiasi volume italiano o straniero, — purchè non sia d'antiquariato — a chiunque ne faccia richiesta. L'importo, aumentato del 10% per le spese d'imballo e spedizione, dovrà essere inviato al Servizio Librerio di «Scienza e Vita», Roma, Piazza Cavour 19, con versamento sul conto corrente postale 1/25370.

C. Abrate, CHIMICA FOTOGRAFICA. (Con cenni di chimica generale ed organica.) 240 pp., 22 ill. L. 1000

V. Baselli, SCAMPAGNATE E TURISMO. (Saper scegliere i soggetti - Come inquadrare - Come disporre un gruppo - La tecnica necessaria - L'impiego dei filtri.) 62 pp., numerose foto L. 350

F. Buffoni, IL LIBRO DEL RIPARATORE E DEL TECNICO DELL'AUTOVEICOLO CON MOTORE A SCOPPIO E CON MOTORE DIESEL. 896 pp., 530 ill., 200 disegni costruttivi L. 5000

G. Casalegno, TUTTI FOTOGRAFI. (Manuale di pratica fotografica.) 196 pp., 31 ill., 29 tavv. f. t. L. 800

C. Colangeli, UNIVERSO MECCANICO. Materia - Radiazione - Gravitazione. (Origine della materia e delle radiazioni - Emissione ed assorbimento di energia subgammica - Emissione ed assorbimento di energia gamma - Questioni gravitazionali - Forze coulombiane e newtoniane.) 112 pp. L. 1800

B. Durken, BIOLOGIA DELLO SVILUPPO E OLISMO. (I principali risultati della meccanica dello sviluppo - L'applicazione della concezione olistica ad alcuni problemi biologici.) 260 pp., 56 ill. L. 1000

D. Frazzoni, L'IMBIANCHINO DECORATORE-STUCCATORE. Ricettario e Calendario per il pittore e verniciatore. (Delle varie tecniche, antiche e moderne, per coloriture edili - Modo di pulire i muri e patinarli all'antico - Intonazione dei colori - Superficie liscia e superficie lucida - Doratura - Norme igieniche.) 284 pp. L. 500

E. Garbagnati - P. Pestalozza, VILLE E VILLETTE. 76 es. in 82 tavv. L. 1000

O. Giudici, TESSUTI DI LANA E DI COTONE. ANALISI E FABBRICAZIONE. Calcoli per le disposizioni e per il disegno delle stoffe in lana pettinata, cardata e in cotone. (Fibre tessili - Lana - Lana meccanica - Lanital - Cotonè - Raion - Titoli dei filati in ogni sistema - Tabelle per la conversione dei titoli - Analisi dei filati, dei tessuti semplici o composti - Costo dei tessuti - Disposizioni di orditura, tessitura, passatura, appretto - Divisore - Tessuti semplici, composti, saie, satini, doppia faccia, doppi, rigati, a quadri, a sacco - Beavers - Piqués - Broccati - Difetti nei tessuti.) 416 pp., 1028 incisioni colorate. L. 1800

J. Haemmerling e M. Hartmann, RIPRODUZIONE E SESSUALITA' NELLE PIANTE E NEGLI ANIMALI. Parte prima: Riproduzione: Morfologia della riproduzione (Divisione del nucleo e della cellula; riproduzione asessuata; riproduzione sessuata o gamogonia; alternanza di fasi nucleari e di generazione) - Fisiologia della riproduzione. — Parte seconda: Sessualità: I quattro tipi della ripartizione sessi e loro determinazione - Gli ormoni sessuali e la loro azione sulla fisiologia dello sviluppo. 284 pagine, 150 ill. L. 1000

C. F. Jacobson, L'IMPIEGO DEI FILTRI. (La teoria del bianco e nero - I filtri migliorano la riproduzione dei toni - Effetti con materiale ortocromatico e pancromatico.) 68 pp., numerose foto L. 350

F. C. Lane, STORIA DELLE MONTAGNE. (La storia-geologica delle più importanti catene montane del globo - Le grandi imprese dell'alpinismo - Numerose foto.) 560 pp., 35 tavv. f. t. ril. L. 3000

O. Lichtwitz, MECCANISMI PER MOVIMENTI INTERMITTENTI. (Trattato teorico-pratico per la scelta del tipo di meccanismo, progetto, esecuzione, controllo e montaggio del complesso con questi meccanismi.) 116 pp., 53 ill., 10 tabelle L. 1000

Y. Malartic, LO SHERPA TENSING CONQUISTA L'EVEREST. (Un fedelissimo resoconto della spedizione.) 352 pp., 16 tavv. f. t. L. 1500

U. Maraldi, GIOCHI D'AZZARDO E LEGGI DEL CASO. 192 pp., 7 tavv. f. t. L. 700

R. Matthey, DODICI PRELUDI ALLA BIOLOGIA. (La biologia generale - Nozioni essenziali sulla cellula e sulla riproduzione sessuale, l'eredità - La partenogenesi, l'evoluzione, la psicologia degli animali superiori, ecc.) 180 pp. L. 450

R. Molè, ESPERIMENTI SCIENTIFICI CON APPARECCHI COSTRUITI DA SÈ. 136 pp., 119 ill. L. 550

W. M. Murray, LA STORIA DELL'EVEREST DALLA SCOPERTA DELLA CIMA XV ALLA CONQUISTA DEL COLONNELLO HUNT. 312 pp., numerose foto carton. L. 1200

A. Nanni, IL MOTORE A DUE TEMPI. (Micromotori per cicli, motoscooters, motoleggere, motocarri, etc. Come si scelgono i carburanti e lubrificanti. Trucchi, artifici e modifiche per aumentare la potenza e la velocità.) 160 pp., 78 ill. L. 950

A. Ornano, GLI INGRANDIMENTI. (Accorgimenti per la migliore riuscita - Correzione delle linee cadenti - Gli anelli di Newton - Lavaggio ed essiccamento - Bagni di sviluppo e di arresto - Fissaggio, intonazioni.) 110 pp., numerose ill. e foto L. 450

D. E. Ravalico, IL VIDEOLIBRO. Televisione pratica. (Principi basilari di televisione - Caratteristiche degli apparecchi riceventi - Antenne per la ricezione televisiva - Raccolta di schemi di apparecchi televisori prodotti o importati in Italia.) 364 pp., 365 ill., 15 tavole f. t. L. 2200

D. E. Ravalico, SCHEMARIO DEGLI APPARECCHI RADIO. (Prima raccolta di schemi.) Schemi di apparecchi di produzione commerciale costruiti in Italia nel periodo «prebellico». 620 schemi completi relativi a 857 modelli con numerose note di servizio. 620 pp., 620 ill., 24 indici e 34 tavv. f. t. L. 1600

L. Ricci, VILLE E CASSETTE. 71 es. in 84 tavv. L. 1200

J. Rostand, PICCOLA STORIA DELLA BIOLOGIA DALLA META' DEL SECOLO XVII AI NOSTRI GIORNI. (La formazione dell'essere, l'evoluzione della specie, la genesi della vita.) 256 pp. L. 300



Fatevi una posizione

con pochi mesi di facile studio

iscrivendovi al nostro CORSO per CORRISPONDENZA di Radioriparazione e Radiocostruzione

STUDIATE A CASA VOSTRA CON ENORME RISPARMIO DI TEMPO E DI DENARO!

Oltre alle lezioni teoriche la Scuola invia tutto il materiale necessario a numerosissime esercitazioni pratiche e all'attrezzamento del laboratorio. Con questo materiale potrete facilmente montare quattro radiorecettori di cui UNO A CINQUE VALVOLE.

Le iscrizioni si accettano in qualunque periodo dell'anno. Tutto il materiale rimane di proprietà dell'allievo.

Rate minime - Non vi impegnate assolutamente con nessun contratto. Scrivete oggi stesso inviando il vostro indirizzo scritto chiaramente. Riceverete subito l'interessante bollettino RR con tutte le spiegazioni. Il bollettino contiene anche un saggio delle lezioni.

Scrivere a: **SCUOLA-LABORATORIO DI RADIOTECNICA**
VIA DELLA PASSIONE N. 7/SV - MILANO

SCIENZA E VITA PRATICA

NOVITÀ FOTOGRAFICHE

Ogni volta che la semplicità riesce ad accoppiarsi con la precisione, la tecnica fa un sostanziale progresso. Riteniamo che questa affermazione possa applicarsi alle macchine fotografiche della Closter che saranno presentate alla prossima Fiera di Milano. Grazie ad una indovinata soluzione meccanica, già brevettata nei principali Stati, la Closter ha eliminato la vite elicoidale per la messa a fuoco dell'obiettivo ed i vari elementi che sincronizzano questo con il telemetro, adottando un unico albero ad eccentrici che assicura la manovra ed il perfetto sincronismo del mirino-telemetro e dell'obiettivo.

INVENTORI

Brevettate le vostre idee affidandocene il deposito ed il collocamento in tutto il mondo, **sosterrete solo le spese di brevettazione.**

INTERPATENT
TORINO - Via Asti 34 (fond. nel 1929)



Finetta 99 AUTOMATICA

Velocità di scatto da 1" ad 1/1000 di secondo, oggi completata con l'obiettivo:

FINON S. - La più grande creazione nel campo dell'ottica fotografica di piccolo formato - Riprese da 22 cm. all'infinito.

Una sola referenza: le centinaia di fotografie a sequenza che settimanalmente vengono pubblicate sui giornali sportivi a cura dei più sapienti foto-reporter.

Finetta 88 (FORMATO 24x36)

La fotopiccola per il dilettante esigentissimo. Obiettivo 1:2,8 - F. 45 mm. intercambiabile. Teleobiettivi da 70 e 90 mm. e ghiera per riprese ravvicinate - Costruzione interamente metallica - Sincro-lampo su tutte le velocità di scatto.



RICHIEDETE PROSPETTI ALLA RAPPRESENTANZA ITALIANA DELLA FINETTA WERK, VIA S. ANTONIO 14 - MILANO. ALLA FIERA DI MILANO, STAND 33735, PADIGLIONE FOTO CINE OTTICA

XXXVI° Salone Internazionale dell'Automobile

Torino - 21 aprile - 2 maggio 1954

11 NAZIONI ESPOSITRICI
67 MARCHE DI AUTOVEICOLI
ITALIANE E STRANIERE



**SORTEGGIO GIORNALIERO DI UNA
AUTOVETTURA FRA I VISITATORI!**
(Alfa Romeo - Fiat - Lancia)



Riduzioni ferroviarie

Soc. Edizioni Mondiali Scientifiche Editrice • Novissima - Roma • Reg. dal Trib. C. e P. di Roma al n. 650 il 19-1-1949

tornitori

È apparso il primo volume della collana della "Biblioteca del Tecnico" intitolato "Il Tornitore", manuale pratico per l'officina, riccamente illustrato con disegni e fotografie. I lettori del nostro periodico godono di un **ribasso di L. 100** sul prezzo di copertina di L. 700, se ritagliano questo annuncio e lo inviano, munito dell'indirizzo preciso, al Direttore dell'Istituto svizzero di Tecnica - Luino (Varese). Il manuale sarà inviato contrassegno di L. 600 più spese postali.

Buono per Lire 100

CORRISPONDENZA CON I LETTORI

I lettori che ci scrivono sono pregati di tener presente che:

— la direzione, la redazione e l'amministrazione della Rivista hanno i loro uffici in Roma, piazza Cavour 19;

— in Milano, Via Pinturicchio 10, ha sede **esclusivamente** l'ufficio distribuzione della Rivista ai rivenditori e l'ufficio abbonamenti (conto corrente postale 3/19086 intestato a C. Ingoglia, Periodici Rizzoli - Milano);

— gli **indici** e le **cartelle** per raccogliere le varie annate sono da richiedere **esclusivamente** alle Edizioni Mondiali Scientifiche, Roma, piazza Cavour 19 (conto corrente postale 1/14983).

Direttore: IGNAZIO CONTU - Redazione: dott. CARLO HERMANIN, con. te ALVISE MINIO - Hanno collaborato a questo fascicolo: il dott. FRANCO BANDINI, il dott. ANDRÉ BOUJU, PIERO CASUCCI, il dott. GIOTGIO CURTI GIALDINO, il prof. GIOVANNI GIAJA, GIACOMO LOVERA, il dott. SILVIO MARROCCO, il dott. ing. CARLO MOTTI, DARIO NOVELLI, il dott. GIACOMO ROSAI, il prof. ADELASIO TURACCHI, la dott. ADELE ZABELLI.

Direttore responsabile: Ignazio Contu

UFF. PUBBL. KODAK 1954



KODAK RETINA I-A

Formato 24x36 mm., su pellicola 35 mm. bianco-nero ed a colori.

Obiettivo azzurrato Schneider Xenar f. 3,5 oppure f. 2,8.

Otturatore Compur 1/500, sincronizzato per il fotolampo

Bloccaggio automatico di tutti i dispositivi.
Mirino ottico a cannocchiale.



VISORE KODASLIDE MOD. 4-X

Anche in pieno giorno, in un ambiente normalmente illuminato, senza bisogno di schermo da proiezione, voi potrete far ammirare le vostre trasparenze Kodachrome ingrandite di 4 volte e con una purezza ed una fedeltà di colori ineguagliabili.

KODAK PLUS-X

È una pellicola pancromatica nella quale la finezza di grana è associata ad una buona rapidità, è indicata tanto per prese all'esterno quanto per luce artificiale e rappresenta l'ideale in ogni circostanza fotografica comune.



KODACHROME

Pellicola a colori positiva per gli apparecchi di piccolo formato; disponibile in emulsione per luce naturale e in quella per luce artificiale. È la pellicola che offre la più completa fedeltà dei colori e che dà trasparenze di incomparabile bellezza.

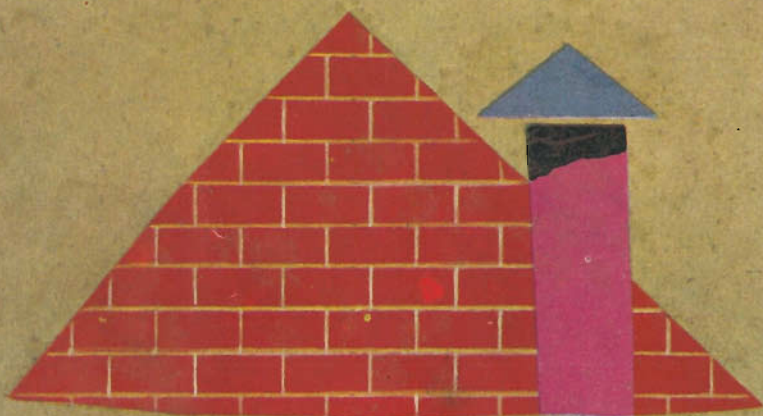


Kodak

MARCHIO REGISTRATO DAL 1888

Kodak

CONCORSO FOTOGRAFICO
LA SCIENZA E LA VITA



**leggera
come una
sillaba**

**completa
come una
frase**

Le lettere d'ogni giorno
le scritture domestiche
le copie di documenti
saranno ordine e chiarezza
su questa portatile
discreta leggera agevole
alla mano meno esperta
Su questa portatile
che vi accompagna ovunque
in casa come in viaggio
scriverete le parole
che vi uniscono
al mondo degli amici
e a quello del vostro lavoro.

Olivetti
Lettera 22



Luigi B. Rand