

# RASSEGNA TECNICA

La "Rassegna tecnica", vuole essere una libera tribuna di idee e, se del caso, saranno graditi chiarimenti in contraddittorio; pertanto le opinioni ed i giudizi espressi negli articoli e nelle rubriche fissate non impegnano in alcun modo la Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino

## L'Aviazione per l'Agricoltura

VITTORE CATELLA esamina i rapporti fra aviazione ed agricoltura, sia nel campo del lavoro agricolo sia in quello dei trasporti, analizzando le loro possibilità di sviluppo e soffermandosi in modo particolare sulla funzione altamente umanitaria dell'elicottero come strumento principe di collegamento e salvataggio.

### Servizi Aziendali e trasporti.

Il tema che trattiamo « *L'Aviazione per l'Agricoltura* » rappresenta un raffronto fra la più antica, con la pastorizia, attività dell'uomo ed una delle sue più moderne, fasciose conquiste.

Questo raffronto ci porta ad esaminare i rapporti fra le due attività, rapporti che sono già profondi e vitali in molti Paesi, nei quali si tende continuamente a migliorarli, approfondirli e svilupparli con metodi, sistemi e risultati diversi, a seconda delle caratteristiche e condizioni orografiche del terreno, del tipo di coltura, dello sviluppo e possibilità dei trasporti convenzionali.

In Italia, invece, il problema è agli inizi della sua impostazione, sia come lavoro aereo che come applicazione dei trasporti aerei alla agricoltura.

Indubbiamente il mezzo aereo si è più immediatamente affermato ed imposto nei Paesi più giovani con enormi estensioni di territori e vaste colture uniformi od a pascoli, lontani e mal serviti da altri mezzi di comunicazione.

Fu il dopoguerra della prima guerra mondiale che segnò l'inizio dei primi tentativi di impiego del mezzo aereo nel campo dell'agricoltura.

Datano appunto a quel periodo le prime notizie di prove con risultati lusinghieri per far ben sperare che l'aereo avrebbe avuto un avvenire come mezzo agricolo.

Dapprima furono solo iniziative private che diedero forma concreta a questo tipo di lavoro, e, solo dopo i primi risultati positivi, an-

che gli Enti Statali si interessarono al problema:

primi gli Stati Uniti d'America tanto che, nel 1924, lo stesso Ministero dell'Agricoltura pubblicò un bollettino sull'aspersione di insetticidi su piantagioni di cotone effettuata con aeroplani Curtiss JN6H.

Successivamente molti altri Stati si interessarono a questo problema, alcuni con successi inizialmente positivi, quali l'Unione del Sud Africa che, nel 1926, iniziò un lavoro sistematico con velivolo DH9; altri con risultati pressoché negativi, quali il Regno Unito di Gran Bretagna che, nel 1928, effettuò esperimenti poco soddisfacenti di aspersione di insetticidi su piante, perché su terreni troppo piccoli ed in presenza di vento.

Negli stessi Stati Uniti, dove il lavoro aereo ebbe grande sviluppo e si passò presto dal campo sperimentale a quello commerciale, furono gli Stati del Sud a valorizzare ed adottare sempre più questo genere di lavoro, soprattutto per la conformazione del loro terreno e per la grande estensione delle superfici che dovevano essere trattate.

L'avvento del mezzo aereo fu inizialmente osteggiato da molti che vedevano il loro lavoro materiale e commerciale compromesso ed effettuarono perciò una campagna nettamente ostile all'impiego del velivolo in agricoltura, trovando facile terreno nella mentalità, tendenzialmente conservatrice, degli agricoltori.

Nonostante questo, sia pure lentamente, l'aeromobile agricolo riu-

scì ad affermarsi e dal 1950 è in netto sviluppo ed ascesa.

Da qualche anno varie Ditte di costruzioni aeronautiche si dedicano allo studio ed alla realizzazione di velivoli aventi caratteristiche particolarmente idonee per l'impiego nell'agricoltura; in molti Paesi il Governo, o per esso gli Enti Statali interessati, hanno bandito dei concorsi ed hanno comunque sostenuto l'iniziativa privata per questi studi e realizzazioni.

Contemporaneamente vi è un interesse sempre crescente per l'elicottero, che sta ora uscendo dal suo stato sperimentale e si afferma come mezzo principe ed insostituibile, per l'impiego in agricoltura, date le sue particolari caratteristiche che lo sganciano da una infrastruttura di terra e ne permettono l'impeto sul posto.

Nulla di veramente specifico è stato invece fatto per il velivolo da trasporto.

Sofferamoci brevemente sui tipi di mezzi aerei da impiegarsi nel lavoro e nei trasporti agricoli, e sulla utilizzazione che ne può essere effettuata.

Il velivolo leggero per servizi aziendali è quello che attualmente nei Paesi a vaste estensioni di colture uniformi è all'avanguardia per il basso costo di esercizio e la facilità di impiego.

Lo segue a ruota l'elicottero che, con le maggiori sue possibilità di lavoro e con l'economia che consente di tempo e di materiale, nonostante il suo più alto costo orario, è il vero mezzo aereo agricolo dei Paesi dove, come nel nostro, le proprietà sono piccole,

a colture frazionate ed il terreno abbondantemente collinoso ed ondulato, quando non addirittura montagnoso.

Nel campo dell'aereo da trasporto nessun costruttore aeronautico si è dedicato particolarmente alla realizzazione di un velivolo che avesse doti esclusivamente di CARGO civile.

Ancora oggi vengono di solito impiegati, per i trasporti aerei di merci i velivoli militari trasformati, o più spesso velivoli passeggeri declassati dai quali sono state smantellate tutte le attrezzature interne per creare lo spazio necessario a stivare il carico. È facile quindi immaginare che le condizioni in cui si lavora non sono ideali.

È come se per trasportare merci su strada si utilizzassero, al posto di autocarri e rimorchi, vecchie autocorriere a cui si levassero i sedili e le strutture interne, per sistemare in luogo dei passeggeri, fiori, frutta, verdura, animali, ecc.

I tre suddetti tipi di mezzi aerei, aeroplano leggero, elicottero, apparecchio CARGO, coprono le esigenze del lavoro aereo che può essere svolto nei confronti dell'agricoltura, e che è classificabile in due grandi categorie:

#### *Servizi d'azienda e trasporti veri e propri.*

Riteniamo necessario illustrare brevemente questi due tipi di lavoro per richiamare l'attenzione degli esperti, dei componenti, degli uomini responsabili su quelle che sono le grandi possibilità che l'aviazione offre all'agricoltura e viceversa.

#### *Servizi d'azienda.*

Rientrano nel campo dei servizi d'azienda le seguenti fondamentali possibilità:

#### *Trasporto personale e collegamento.*

Spostamento di personale ispettivo e tecnico che permette di raggiungere punti non collegati da strade, o quando queste strade sono pressochè impraticabili, come durante i periodi di inondazione, in caso di frane, interruzioni di ponti ecc. Quindi rapido collegamento fra le città, i centri agricoli, i mercati, le singole aziende.

In Paesi a vaste estensioni di terreno e dotati di cattive comunicazioni a terra, vedi Brasile, Australia, Stati Uniti, si contano a migliaia i piccoli apparecchi di proprietà privata degli agricoltori che li usano comunemente per i loro spostamenti.

#### *Ispezioni di colture e bestiame.*

Altra possibilità è quella di controllare dall'alto le varie colture sorvegliandone l'andamento nelle varie fasi, i punti di carenza di concime, il controllo di invasione di insetti, ecc.

È molto utile l'ispezione delle mandrie di bestiame dislocate su pascoli, talvolta molto distanti dall'azienda; la ricerca di animali sperduti ed anche la raccolta degli stessi.

In caso di inondazioni o di incendi è facile poter seguire dall'aereo l'andamento delle acque o del fuoco e poter prevedere quali punti saranno maggiormente colpiti; si potranno così salvare vite umane e capi di bestiame che sarebbero senz'altro perduti. Si potranno inoltre indirizzare più tempestivamente le squadre di soccorso ed arginare il pericolo nei punti più opportuni, salvando i raccolti eventuali, proprietà, bestiame, vite umane.

#### *Assistenza tecnica alle macchine agricole.*

In genere l'agricoltore è impreparato ad intervenire quando si producono guasti ed inconvenienti alle macchine che impiega. D'altra parte le macchine agricole, di elevato costo, devono lavorare intensamente e senza interruzione specialmente in determinati periodi per assolvere il compito loro assegnato e risultare economiche.

In caso di guasti o fermate, la possibilità di far tempestivamente intervenire tecnici specializzati con parti di ricambio ad avviare eventuali inconvenienti, rappresenta rilevanti risparmi ed economia di tempo e quindi di denaro.

#### *Rifornimento viveri e foraggio.*

L'aereo consente il rifornimento di viveri alla cascina, alla baita, quando queste si vengono a trovare isolate per anormali condizioni di viabilità, frane, fango, neve, ponti distrutti, alluvioni, ecc. Permette di rifornire la mano d'opera

dislocata in posti difficilmente raggiungibili per vie normali di comunicazione, ed assicurare al tempo stesso il rifornimento aereo di foraggio in caso di necessità.

#### *Assistenza medica e veterinaria.*

In caso di infortuni sul lavoro, necessità di interventi urgenti, ecc. l'aereo o meglio l'elicottero, possono salvare vite umane, permettendo il raggiungimento tempestivo del centro ospedaliero più vicino od il trasporto in loco del sanitario evitando lunghi percorsi, talvolta su strade non idonee, e dispendio di tempo prezioso.

Come l'assistenza medica, può essere assicurata quella veterinaria certo non meno importante.

#### *Trattamenti dall'alto delle colture.*

Altro vasto campo di impiego del mezzo aereo è il trattamento dall'alto delle colture.

Oggi, dovunque: in pianura, in montagna, nelle zone coperte da boschi, nei terreni paludosi, l'aeromobile viene chiamato a spiegare opera di distruzione contro i parassiti delle piante, insetti od erbe nocive, o contro i parassiti del bestiame che provocano annualmente danni di centinaia di miliardi all'agricoltura mondiale.

Il diserbaggio e la lotta contro i parassiti vengono normalmente effettuati con la sarchiatura del terreno con sistemi manuali o con trazione meccanica od animale di speciali irroratori, sistemi però lenti e dannosi alle colture per il calpestio determinato dagli animali, dagli uomini, dalle ruote o cingoli dei veicoli.

L'impiego dell'aeromobile annulla questi inconvenienti e riveste essenzialmente una triplice forma:

*Cospargimento di polveri sul terreno;*

*Polverizzazione od irrorazione di sostanze liquide in piccolissime gocce che contengono disciolte sostanze attive;*

*Atomizzazione o nebulizzazione cioè formazione di una specie di nebbia ottenuta con la sostanza attiva mista ad olio ed altre sostanze emulsionanti ed emessa con pressione elevata.*

Ogni sistema comporta un particolare tipo di impianto a bordo del mezzo aereo.

Da notare che gli apparati idonei al cospargimento sono utilizzati anche per la semina.

Quando per questo genere di lavoro viene impiegato l'elicottero si ha anche la possibilità di spostare facilmente piante già grosse per razionalizzare dei piantamenti, oppure per portare le stesse in posizioni migliori o su altri terreni dove se ne risente maggiormente la necessità e l'utilità.

Molto utile quindi per le opere di rimboschimento in montagna ed in collina.

#### *Varie.*

Infiniti altri sono gli impieghi possibili.

Ne citiamo alcuni.

Nello Stato di Pensilvania l'impiego dell'elicottero ha salvato intere colture di alberi di mele e di campi di pomodori dalle conseguenze del gelo.

Infatti la caratteristica dell'elicottero di spostare enormi quantità di aria col rotore, sull'ordine di 3000 m<sup>3</sup> al minuto, è stato sfruttato per sostituire l'aria a contatto del suolo con altra, presa qualche decina di metri più in alto e di qualche grado più calda, col risultato di sbrinare le colture pericolanti.

La sopradetta caratteristica è anche sfruttata per salvare d'estate determinati frutti, tipo le ciliege, che dopo un acquazzone, restando bagnate al sole caldo, si fondono e marciscono.

Anche in questo caso si hanno notizie di importanti impieghi dell'elicottero, che facendo del volo lento determina lo scuotimento delle gocce dai penducoli. Questo accorgimento è stato sovente usato con ottimi risultati negli Stati Uniti.

Esaminati così brevemente i principali dei vari aspetti dell'impiego del mezzo aereo per i servizi aziendali, esaminamo i mezzi che li debbono svolgere.

Questi sono di due tipi diversi ben definiti:

— *l'aeroplano leggero da collegamento e lavoro e l'elicottero.*

#### *Aeroplano da collegamento e lavoro.*

Da un'inchiesta effettuata dalla « Civil Aeronautic Administration » in America, tra i piloti di

velivoli agricoli e tra gli esperti dei problemi di trattamenti agricoli, risultò che è auspicabile un velivolo che possa decollare a pieno carico anche da terreni soffici, che sia in grado di effettuare i trattamenti a bassa velocità, garantisca sicurezza di volo anche a bassa quota, abbia una buona ripresa verticale, superi agevolmente gli eventuali ostacoli, abbia una eccellente manovrabilità soprattutto in virata con buona visibilità per il pilota, sia facilmente caricabile ed abbia infine tutte quelle caratteristiche tali da assicurare grande efficienza e sicuro funzionamento.

Un velivolo di tali caratteristiche deve inoltre essere dotato di un efficiente impianto agricolo per i lavori di polverizzazione, irrorazione, nebulizzazione, fertilizzazione e semina in modo da consentire un lavoro efficace con la massima economia di tempo e del prodotto impiegato.

Stati Uniti, Canada, Inghilterra, sono i Paesi che per i primi hanno progettato e realizzato dei velivoli di tipo agricolo rispondenti alle caratteristiche di cui sopra bandendo dei concorsi, ed istituendo dei premi per i costruttori.

È interessante ricordare che attualmente sono regolarmente immatricolati nei soli S. U. oltre 7000 aerei leggeri per il lavoro agricolo.

#### *Elicottero.*

Sebbene il numero degli elicotteri impiegati in agricoltura sia ancora limitato rispetto al numero di velivoli agricoli, la loro importanza va aumentando giornalmente.

In Italia dato lo spezzettamento delle colture e l'andamento collinare e movimentato del terreno è indubbiamente preferibile all'aeroplano leggero per lo svolgimento di lavori agricoli, di collegamento, di salvataggio.

La possibilità dell'elicottero di volare a punto fisso, a bassissima velocità, e su zone di dimensioni ridotte, compensa il suo più elevato costo iniziale e di esercizio, che potrà essere notevolmente ridotto con la realizzazione di elicotteri costruiti appositamente per gli usi agricoli, robusti, semplici, facili di manovra e manutenzione.

#### *Trasporti aerei.*

Passiamo ai trasporti aerei veri e propri.

I produttori agricoli, in particolare gli orticoltori, i frutticultori, i floricultori ed i commercianti ed esportatori, sono particolarmente interessati al trasporto aereo che permette di far giungere sui mercati di consumo in brevissimo tempo i prodotti deperibili e di pregio come le primizie, il cui valore aumenta in diretta proporzione alla possibilità di trasferirli rapidamente ed in ottime condizioni nelle mani dei consumatori.

Sotto il profilo dell'economia, il trasporto aereo presenta, in confronto ai mezzi correnti ed usuali, i seguenti vantaggi:

a) eliminazione della raccolta anticipata dei prodotti, che si è normalmente obbligati ad effettuare per assicurare la loro buona conservazione durante il viaggio nelle spedizioni per via mare o terra.

b) la possibilità della resa a destino della merce entro le 24 ore dall'istante della raccolta anche sui più lontani mercati europei e sulle città della costa orientale dell'America del Nord (New York, ecc.);

c) conseguente riduzione delle percentuali di *calo e guasti*.

d) resa dei prodotti allo stato di perfetta maturazione fisiologica e nelle migliori condizioni di conservabilità.

e) necessità di imballaggi meno robusti, quindi più leggeri ed economici.

Lo svantaggio del mezzo aereo è rappresentato di contro da un più elevato costo rispetto agli altri mezzi vettoriali, marittimi, ferroviari e stradali, che ne limita l'impiego a merci di qualità. Esaminiamo comunque con rapida panoramica i vari tipi di prodotti agricoli interessati al trasporto aereo.

#### *Frutta e primizie.*

Nell'immediato dopo guerra vi fu una importante ripresa di traffico aereo di fiori, frutta, primizie varie dai Paesi mediterranei verso quelli del Nord. Ciò avveniva particolarmente per la scarsità del materiale marittimo, ferroviario e



L'elicottero « SO 1221 Djinn » durante un esperimento presso il Centro di Motorizzazione Agricola.

rotabile distrutto in gran parte dalla guerra.

La rapida ripresa ed il miglioramento dei trasporti marittimi, ferroviari e stradali e specialmente l'entrata in servizio di carri ferroviari ed autocarri frigoriferi e di navi da carico con stive refrigerate, permisero poi ai trasporti convenzionali di riaffermare la loro supremazia in un traffico la cui massa poggiava su prodotti di scarso valore specifico. D'altra parte le tariffe dei trasporti attualmente praticate dalle Compagnie Aeree sono ancora troppo elevate, nonostante le numerose tariffe speciali, perchè l'aereo venga normalmente utilizzato per la frutta ed i legumi.

Ciò nondimeno il traffico aereo di queste merci è importante anche se limitato alle primizie ed ai prodotti di qualità, non certo in confronto di quanto è trasportato con i mezzi di superficie, ma in valore assoluto in rapporto al tonnellaggio aereo totale su determinati percorsi.

Questo traffico ha una particolarità: avere in Europa una corrente principale tra la Francia Meridionale e l'Inghilterra: corrente che sostituisce da sola l'80 per cento circa del traffico aereo totale europeo.

Per quanto riguarda il traffico intercontinentale, questo si svolge di preferenza fra i Paesi Bassi e la Francia con New York.

Le esportazioni per via aerea di frutta e legumi sono attualmente nell'ordine di varie migliaia di tonnellate annue.

Per quanto riguarda l'Italia vi è

un importante esportazione di legumi in partenza dall'Italia settentrionale, soprattutto verso l'Inghilterra.

Tali prodotti godono di tariffe speciali sui percorsi:

Milano-Londra (193 al kg per un minimo di 100 kg); Milano-Bruxelles (156 al kg per un minimo di 100 kg); Roma-Bruxelles (194 al kg per un minimo di 100 kg).

#### Fiori e piante.

Pure molto importante è il traffico aereo di fiori e piante per un totale di parecchie migliaia di tonnellate annue.

L'Italia è al terzo posto, dopo i Paesi Bassi e la Francia, nelle esportazioni: per lo più garofani esportati verso i Paesi del Nord, principalmente Svezia, Inghilterra e gli Stati Uniti.

Le tariffe praticate sono:

Milano-Londra (211 al kg per un minimo di 100 kg) e Milano-New York-Boston (650 al kg per un minimo di 45 kg).

È molto interessante notare che nei Paesi Bassi (i maggiori esportatori di fiori) le spedizioni in partenza da Amsterdam hanno un peso minimo eccezionalmente basso (10 kg) sempre con tariffa speciale.

#### Prodotti alimentari.

Passiamo ai prodotti alimentari nei quali comprendiamo latticini, uova, carni, pollame, selvaggina ecc.

Il traffico aereo di questi prodotti è quasi totalmente europeo, ad eccezione di un certo traffico Europa-New York.

Il trasporto aereo è in media tra lo 0,1 e 1,1 % del traffico totale, salvo su certi percorsi dove può raggiungere quasi il 20 %, come ad esempio per i latticini tra la Francia e l'Inghilterra.

Le principali esportazioni di prodotti alimentari dall'Italia riguardano Milano con l'esportazione di panettoni in tutto il mondo e sul percorso Milano-Bruxelles per i formaggi:

Le tariffe praticate sono le seguenti:

Milano-Bruxelles (156 al kg per un minimo di 100 kg); Milano-Bruxelles (125 al kg per un minimo di 250 kg); Roma-Bruxelles (194 al kg per un minimo di 100 kg); Milano-New York (757 al kg per un minimo di 45 kg); Roma-Amburgo (237 al kg per un minimo di 100 kg); Roma-Parigi (182 al kg per un minimo di 45 kg); Roma-Atene (224 al kg per un minimo di 45 kg).

#### Animali vivi.

È pure diventato di uso corrente il trasporto per via aerea di animali vivi, essendo basato sul loro valore generalmente molto elevato e sulla necessità di un viaggio il più breve possibile per evitare ogni fatica o malattia. Esso costituisce su numerosi percorsi un traffico veramente importante e comprende specialmente cavalli, cani, bovini e suini, uccelli, pesci, esemplari rari per giardini zoologici.

#### Cavalli

Quelli più sovente trasportati per aereo sono i cavalli da corsa e da concorso ippico, per le ragioni anzidette e per poter partecipare a corse diverse in Paesi lontani a distanza di pochi giorni.

In Europa i trasporti sono fatti quasi sempre a contratto causa le attrezzature speciali che occorrono.

Sull'Atlantico, al contrario, questi trasporti sono normalmente assicurati dai servizi regolari di aerei CARGO di grosso tonnellaggio effettuati dalle varie Compagnie: la PAN AMERICAN ha da solo trasportato nel 1954 170 cavalli oltre Atlantico in partenza da Paesi Europei: Inghilterra, Irlanda, Germania, Francia... la SEABOARD, in partenza da Parigi,

trasporta annualmente una cinquantina di cavalli a New York.

Questo traffico riguarda soprattutto i riproduttori oltre ai cavalli da competizione.

#### Bovini e suini.

Anche i vitelli, le mucche, i maiali venduti per la riproduzione sono frequentemente oggetto di domanda di trasporto aereo per l'avvio a destinazione.

Però si tratta quasi esclusivamente di traffico intereuropeo con talvolta qualche prolungamento verso il Medio Oriente. Molti noleggi di DC3 sono stati conclusi in particolare per il trasporto di suini da Londra a Belgrado.

#### Uccelli.

Fra gli uccelli spediti più sovente per aereo vi sono i piccioni viaggiatori la cui stagione delle gare dura per i mesi di maggio, giugno e luglio. Il trasporto è stato per qualche anno importantissimo, poi è diminuito considerevolmente per la difficoltà di trovare apparecchi disponibili al momento voluto e conseguentemente per il prezzo elevato richiesto dalle Compagnie di trasporto per il noleggio. Questi trasporti sono stati effettuati quasi sempre in partenza dal Belgio e dall'Inghilterra, esclusivamente verso destinazioni europee comprese fra i 300 e 1200 km al massimo.

Nel 1955 sono stati spediti per aereo da Londra, verso tutte le destinazioni europee, circa 250.000 piccioni viaggiatori.

#### Altre varietà di uccelli.

I piccoli uccelli per lo più provengono dai Paesi caldi d'oltre mare, però alcuni Paesi europei ne praticano l'allevamento per l'esportazione. Circa 100.000 canarini all'anno partono in volo da Francoforte per New York.

Le pernici da allevamento sono ugualmente trasportate per via aerea specialmente partendo da Madrid.

#### Pulcini di un giorno.

I pulcini alla loro nascita hanno la particolarità di poter restare per 72 ore senza nutrimento e di non richiedere speciali problemi di riscaldamento.

In ragione di questa vitalità ec-



Esperimento di polverizzazione effettuato da elicottero « SE 3130 Alouette ».

cezionale, ma di breve durata, essi costituiscono una merce molto importante per il trasporto aereo, purchè compiuto nel limite di tempo anzidetto.

La prenotazione richiede d'altra parte un calcolo molto preciso da parte dell'allevatore, tenendo presente il periodo dei 22-23 giorni necessari per la cova.

I pulcini di 1 giorno danno luogo ad un traffico importante per alcuni Paesi europei: in particolare Danimarca e Paesi Bassi dove si sono registrate spedizioni aeree di tonnellate al mese per lo più verso Zurigo, Milano, Parigi.

#### Aeroplani da trasporto.

Come già detto prima, oggi il trasporto delle merci è specialmente effettuato da normali aerei da trasporto passeggeri, declassati, cioè privi delle attrezzature interne ed adibiti al trasporto di merci. Poche sono le Società Aeree che hanno una flotta specifica di CARGO, in genere apparecchi da trasporto militari trasformati ed adattati per il trasporto merci (SABENA - KLM - T.W.A. - P.A.A. - SEABOARD WESTERN, ecc.).

La maggior parte effettua invece trasporti di tipo misto, passeggeri e merci, considerando la merce un complemento del passeggero. Si sente perciò la necessità di aerei appositamente realizzati per il trasporto delle merci, aerei che dovrebbero essere di almeno due tipi: uno per il traffico continentale, bimotore con autonomia di 2000-2500 km, velocità di crociera 400-500 km/h, carico

utile 10 tonnellate, l'altro per quello intercontinentale, quadrimotore con autonomia di 6000 km, velocità di crociera 500-600 km/h, carico utile 20 tonnellate, entrambi con vani di carico molto ampi ed a temperatura costante, il che consentirà di pressochè annullare il rischio di avaria dei prodotti ortofrutticoli e delle carni macellate ed il disagio e possibili malattie per il bestiame vivo.

Più che nelle caratteristiche di volo l'aereo CARGO deve differenziarsi dai velivoli passeggeri per la capacità della cabina, l'ampiezza dei vani di accesso, l'installazione di idonei mezzi di caricamento, la possibilità di condizionare l'ambiente oltrechè in volo, durante le soste a terra per evitare il rapido deperimento delle merci delicate.

#### Imballaggio.

Altro problema, strettamente connesso al trasporto, è quello dell'imballaggio in quanto si richiedono contenitori leggeri, robusti, di opportune dimensioni e facilmente manovrabili.

In Italia, e precisamente a Padova nel 1951, si è svolto il 1° *Convegno Internazionale dell'Imballaggio* organizzato dall'Ente Fiera di Padova, in collaborazione con la locale Camera di Commercio, Industria ed Agricoltura.

Le merci trasportabili che presentano una maggiore necessità di accurato e razionale imballaggio sono quelle che hanno una deperibilità fisica e cioè fiori recisi, primizie e prodotti ortofrutticoli,

pesce fresco, formaggi, prodotti commestibili pregiati ecc.

I fabbricanti di imballaggi dimostrano un interesse sempre crescente per questo problema, ma anche qui si è ancora appena all'inizio degli studi relativi. D'altra parte gli utenti di questi imballaggi hanno una scarsa cognizione delle caratteristiche peculiari del trasporto aereo, tanto che normalmente l'imballaggio assorbe una notevole aliquota in peso del collo spedito per via aerea.

Dati i noli elevati, la merce risulta gravata da un onere superfluo che un'intelligente scelta dell'imballaggio potrà invece fare risparmiare.

Si è parlato poc'anzi del trasporto dei pulcini per via aerea e si è avuto in questo caso uno dei più lampanti esempi della necessità di contenitori razionali. Si è infatti osservato che i pulcini spediti in ordinarie cassette parallelepipedo avevano la tendenza a rifugiarsi negli angoli durante il viaggio con conseguente rischio di asfissia.

L'impiego di un contenitore cilindrico a spirali interne di cartone ha annullato questa incidenza di mortalità.

Gli imballaggi debbono avere le seguenti caratteristiche:

a) leggerezza, in quanto le merci aviotrasportate non sono soggette ad urti della violenza di quelli che si verificano nei trasporti di superficie;

b) facilità e rapidità di chiusura;

c) robustezza, cioè resistenza contro la compressione durante la sovrapposizione;

d) elasticità, cioè capacità di ammortizzare scosse ed urti esterni;

e) maneggevolezza, cioè forma e dimensioni tali da consentire facilmente carico e scarico;

f) basso costo.

#### **Incidenza del prezzo di trasporto sul prezzo di mercato.**

Considerando il fatto che le nostre più consistenti esportazioni di prodotti ortofrutticoli ed agricoli, a preferenza sono dirette verso i mercati del Nord Europa, dall'esame delle tariffe che vengono applicate per le varie merci trasportate, risulta che l'incidenza per chilogrammo di merce va dalle 150 alle 250 lire, secondo la distanza, il pregio, la qualità e quantità della merce trasportata. Tale onere è ancora abbastanza alto e può essere sopportato solo da prodotti di elevato valore specifico.

I costi di esercizio saranno però certamente ridotti attraverso le innovazioni della tecnica, i miglioramenti dei servizi, le attenzioni che le Società di trasporto aereo dedicano a questo problema facendo sì che sia possibile trasportare anche merci di minor pregio.

#### **Considerazioni.**

Dopo la rapida occhiata gettata sul campo delle infinite possibilità e punti di contatto fra agricoltura ed aviazione, vediamo co-

sa è stato fatto in Italia nel campo del lavoro aereo-agricolo.

Poco, ma quel poco con ottimi risultati.

In Sardegna elicotteri acquistati con gli stanziamenti del piano E.R.P., in forza all'aviazione militare e con piloti militari brevettati ed istruiti in America, hanno condotto la lotta contro l'anofele e i parassiti delle quercie.

Il Reparto Sperimentale Elicotteri dell'Aeroporto Urbe, ha effettuato numerosi esperimenti di carattere agricolo e si è distinto nella impresa di assistenza e salvataggio prestata a singoli in pericolo di vita in occasione di pubbliche calamità (Polesine-Calabria).

Nel 1952 fu eseguito in Puglia un esperimento di diserbaggio del grano con fitormoni a mezzo di un elicottero HILLER.

La S.I.G.E., costituitasi a Torino nel 1951, su iniziativa della FIAT, ha lavorato per tre anni consecutivi con un SIKORSKY S51, al servizio speciale di bonifica nelle zone risicole del Ferrarese e Bolognese, diserbandando 500 ettari giornalieri al prezzo di circa 1.200.000 lire, durante 8 ore di volo.

La monda a mano per 500 ettari, oltre a costare a quell'epoca circa 3.000.000 di lire, comportava problemi di organizzazione e di tempo che avrebbero potuto avere influenza determinante sul raccolto. Attualmente la S.I.G.E. sta conducendo, per conto del Centro di Meccanizzazione Agricola di Torino, una serie di esperimenti di lavoro agricolo con un elicottero SO 1221 Djim, che sta dimostrando la sua grande versatilità di impiego con risultati quanto mai positivi.

La S.I.R.P.A. (Società Italo Americana Prodotti Antiparassitari) con sede a Roma, gestisce elicotteri appartenenti al Ministero della Agricoltura e Foreste ed ha compiuto molte operazioni antiparassitarie. Di maggior rilievo fra tutte la lotta condotta nell'Agro Pontino nel 1951 contro il parassita delle barbabietole. Più tardi lo stesso lavoro fu condotto a termine nel Veneto, ad Adria e Pontelungo.

Si tratta di esperienze significative effettuate direttamente nel

nostro Paese che confermano, se mai ve ne fosse bisogno, che il mezzo aereo, e l'elicottero in particolare, sono altre macchine da aggiungere alle molte già a disposizione dell'uomo per l'agricoltura, sono dei veri strumenti di lavoro altamente qualificati.

Riepilogando, se è impossibile pensare che in un Paese come il nostro, dove la proprietà è divisa e spezzettata, l'agricoltore, il coltivatore, ricorrano direttamente al mezzo aereo per risparmiare ed accelerare determinati lavori che diversamente costerebbero di più, o non si farebbero, non è certo assurdo e fuori posto richiamare l'attenzione delle Autorità competenti perchè siano il Ministero dell'Agricoltura e Foreste, le Facoltà Universitarie di Agraria, Medicina Veterinaria, Chimica Agraria, le Camere di Commercio, i Consorzi Agrari, gli Enti Provinciali che si occupano dei problemi forestali del rimboschimento, dell'imbrigliamento dei corsi d'acqua in montagna, del controllo dei grandi fiumi soggetti a periodiche piene e straripamenti, a documentarsi a fondo in materia ed intensificare quando è stato iniziato in via sperimentale con ottimi risultati, per tradurlo in una realtà pratica, fattiva, quotidiana.

In questi ultimi anni abbiamo assistito a gravi disastri apportati dal maltempo alle colture, ai poderi, alle case, agli uomini (Vedi Polesine, Val di Susa, Val d'Ossola, Calabria), dove paesi agricoli e quindi fattorie e cascinali sono rimasti isolati a lungo per la mancanza di comunicazioni.

Quello che colpisce e impressiona ogni volta, è la carenza dell'impiego del mezzo aereo in questi speciali frangenti. Carenza dovuta non al fatto che nei momenti di emergenza non si senta la profonda, prepotente necessità di avere a disposizione decine di elicotteri per salvare vite umane, alleviare sofferenze, dare fiducia a chi attende aiuto dalle Autorità competenti; carenza dovuta al fatto puro e semplice che al momento opportuno gli elicotteri non si possono usare perchè non ci sono, non sono stati previsti da chi dovrebbe disporre. Ogni volta si ricorre quindi all'aviazione militare che mette a disposizione i suoi po-

chi mezzi ed i suoi uomini, con la solita immutabile generosità e slancio. Però credete, se il controllo degli argini del Po, per esempio, nel basso Polesine fosse affidato ad un elicottero, se nelle varie Province esistesse anche un solo elicottero a disposizione delle Autorità competenti ed interessate, al momento dei disastri questi si potrebbero affrontare con altra tempestività facendo convergere sul luogo tutti i mezzi disponibili.

Quando i mezzi esistono, si sa a cosa servono, come vanno impiegati, il fatto che dieci aerei leggeri, venti elicotteri possano voler dire anche una sola vita umana salvata dal furore delle acque, da una malattia, per la tempestività di intervento da parte dell'aiuto esterno, sia che si tratti di portare a salvamento che di apportare un medico, una levatrice, un donatore di sangue, deve fare meditare gli uomini responsabili ad affrontare determinati problemi osservandoli sotto un punto di vista più ampio, umanitario oltre che economico.

I medesimi mezzi in tempo normale non devono arrugginire, ma devono essere intelligentemente usati in impieghi vari, a prezzo di costo, a disposizione delle colture o degli agricoltori.

Praticamente in Italia i mezzi aerei per l'agricoltura dovrebbero

essere acquistati ed amministrati con gestione statale, a carattere regionale o meglio provinciale, per le seguenti considerazioni fondamentali di carattere tecnico, agrario, economico:

1) La conoscenza particolareggiata che gli organi provinciali hanno dei bisogni delle rispettive provincie;

2) La possibilità di usare aerei leggeri od elicotteri, a seconda delle provincie stesse, e quindi delle condizioni orografiche e delle colture;

3) La tempestività dell'intervento che assicura l'efficacia del servizio e ne giustifica l'alto costo;

4) La possibilità di avvalersi dell'opera dei Consorzi Agrari Provinciali per la propaganda, l'esecuzione dei lavori, l'esazione delle quote di costo del servizio da parte dei vari utenti;

5) La possibilità di stretti contatti fra tecnici agrari, chimici, aeronautici con vantaggio reciproco;

6) La possibilità di impiegare tempestivamente il mezzo aereo in altre attività aventi carattere di assoluta urgenza, in particolare casi di emergenza ed opere di salvataggio.

Ricordiamo che l'elicottero è sempre almeno due volte più veloce di qualsiasi altro mezzo di trasporto di superficie e non conosce praticamente ostacoli.



Elicottero « Sikorsky S 51 » munito di impianto di irrorazione.



Trattamento antiparassitario su una piantagione di patate effettuato da un velivolo agricolo « De Havilland MK 23 ».

Per quanto riguarda il commercio via aerea dei prodotti agricoli esso è, allo stato attuale, praticamente nullo in Italia sulla rete interna, basso per quanto riguarda le esportazioni verso l'Inghilterra, i Paesi Nordici e dell'Europa Centrale.

Affronti il *Centro per lo Sviluppo dei Trasporti Aerei* il problema, provi ad analizzarlo a fondo, si faccia cedere dal Ministero dell'Aeronautica un paio di C119, i cosiddetti vagoni volanti usati per i trasporti militari, certamente più idonei dei normali velivoli da trasporto passeggeri a caricare merci, e faccia l'esperimento di rifornire Milano, Torino, Venezia con i prodotti ortofrutticoli della Sicilia, delle Puglie, della Campania.

Pensino i nostri grossi esportatori che, se hanno convenienza i francesi di spedire a Londra - Bristol - Liverpool, i prodotti della riviera francese in partenza da Nizza e Marsiglia, non c'è motivo che la stessa convenienza non ci sia per i nostri fiori della riviera ligure, per la frutta ed i pomodori della pianura padana, per i prodotti ortofrutticoli dell'Italia Centro Meridionale che possono essere proficuamente avviati verso le città del Nord Europa.

Mi permetto anche di suggerire un'idea che può essere sperimentata dal Centro suddetto in collaborazione con l'Aviazione Militare.

Si studi e prenda in considerazione del punto di vista pratico ed economico l'impiego di rimorchi aerei, cioè alianti trainati e rimorchiati da grossi C 119, a gruppi di 1-2 alianti per ogni rimorchiatore.

Ciò darà la possibilità di ridurre notevolmente i costi di trasporto aereo delle merci meno pregiate. Tale sistema è già stato impiegato su larga scala durante la passata guerra dai tedeschi, americani, inglesi, con ottimi risultati, anche se lo scopo era diverso, cioè quello di trasportare truppe di assalto con alianti a perdere che potessero atterrare in qualsiasi terreno.

I costi di esercizio, richiamando tutto ciò che abbiamo espresso in precedenza, potranno facilmente ed ulteriormente essere ridotti.

*Revisione del codice dell'aria in relazione al lavoro per l'agricoltura.*

Passiamo ora a toccare un altro punto importantissimo e delicato.

Il codice della navigazione aerea che risale al 1942 è totalmente negativo ai fini del lavoro agricolo in quanto vincola tutti i tipi di aeromobili, compresi gli elicotteri, alle disposizioni in esso contenute, rendendo impossibile il decollo e l'atterraggio fuori degli Aeroporti senza previa autorizzazione dell'Autorità competente da richiedersi di volta in volta. È questa una limitazione gravissima specialmente nei riguardi dell'elicottero che per il lavoro agricolo deve continuamente e rapidamente potersi spostare prendendo terra in qualsiasi posto occorra, senza dover attendere autorizzazioni preventive che attraverso una trafila burocratica sappiamo quanto di solito si fanno desiderare.

Da ciò ne consegue la necessità di una revisione di detto codice al fine di non intralciare con restrizioni *inaccettabili* l'impiego del mezzo aereo ed in particolare dell'elicottero in agricoltura.

Occorre che, come in Belgio ed in Svizzera, un regime di maggiore liberalità regoli l'impiego degli aeromobili e che, seguendo l'esempio della Francia, si prepari una nuova regolamentazione in previsione appunto degli sviluppi che sta assumendo il mezzo aereo per l'agricoltura, sia esso un velivolo ad ala fissa che ad ala rotante.

Non dimentichiamo che si sta avvicinando il futuro già vicino in cui i popoli dell'Europa si affacceranno contemporaneamente alla prova del Mercato Comune che vorrà dire aumento di scambi, maggiore commercio, sbocchi più ampi, minori pastoie in ogni campo. Facciamo in modo che anche nel campo dell'agricoltura siamo ferrati e preparati al massimo, e per fare questo sfruttiamo tutti i mezzi che la tecnica mette a disposizione dell'uomo, non ultimi, perché non meno importanti: *elicotteri ed aeroplani*.

Ricordiamoci che fino a pochi anni fa si guardavano con diffidenza il trattore e le macchine che dovevano sostituire i buoi ed

i cavalli: oggi più nessuno torrebbe indietro.

Il Ministro dell'Agricoltura On. Ferrari-Aggradi, in un suo recente discorso alla Camera, citava fra l'altro dei dati dell'università tedesca di Kiel la quale prevede che nei prossimi anni i paesi del Nord-Europa importeranno prodotti ortofrutticoli per 600 miliardi di lire ogni anno dai paesi del Sud-Europa ed invitava gli agricoltori italiani a non lasciarsi sfuggire questa occasione unica per l'esportazione dei nostri prodotti preparandosi in tempo.

È effettivamente una grande possibilità che si presenta alla nostra economia ed alla nostra esportazione.

Il trasporto aereo ci aiuterà ad assicurarci una parte di quei 600 miliardi annui.

Trasformando le distanze da spazio in tempo, da km in secondi, l'aeroplano ci deve fare dimenticare che quei paesi sono a migliaia di km di distanza per ricordarci solamente che sono a poche ore di volo, il che ci permette quindi sempre, come ho già detto, di porre in vendita su qualsiasi mercato europeo prodotti raccolti non più di 24 ore prima nei nostri campi, poderi, piantagioni, quindi prodotti nelle migliori condizioni naturali di fragranza e conservazione.

Ancora una considerazione.

Ciò che falsa spesso il concetto dell'impiego del mezzo aereo, è che il profano, l'uomo lontano dall'aviazione conosce di questa solo le grandi cifre; quando pensa all'aeroplano pensa ai voli primato da 2000-3000 km/h, alle quote eccelse, e non si sofferma a considerare l'enorme campo di possibilità e sfruttamento che offrono le macchine più modeste, ma più economiche, veri *comuni* strumenti di lavoro nelle mani dell'uomo *comune*.

Mi auguro che queste poche riasuntive considerazioni siano servite ad aprire una reciproca finestra attraverso la quale agricoltura ed aviazione intensifichino la loro conoscenza, oggi ancora superficiale in Italia, per un maggior sviluppo e benessere di entrambi e quindi della nostra economia e del nostro Paese.

Vittore Catella

## Caratteristiche di partizione di separatori granulometrici da laboratorio per classi fini e finissime

ENEA OCCELLA esamina la precisione della separazione granulometrica di alcuni tipi di classificatori da laboratorio, atti a trattare grani fini e finissimi, confrontandola con le prestazioni di analoghi apparecchi descritti dalla letteratura tecnica.

### 1) Premessa.

La conoscenza analitica più completa — in particolare estesa alla distribuzione granulometrica ed alla composizione quantitativa anche nelle classi di grani di dimensioni molto ridotte — rappresenta un presupposto per la valorizzazione di mineralizzazioni a grado di dispersione molto spinto, tra cui diverse, note, lasciate per lungo tempo inutilizzate e soltanto in parte recuperate con criteri esclusivamente metallurgici. Altrettanto può dirsi per il recupero di discariche accumulate, anche in ingenti quantità, sotto forma di fanghi, residuati da trattamenti meccanici od elettrochimici, e per svariati altri casi ancora.

D'altra parte la classificazione granulometrica industriale dei finissimi, già realizzata con l'impiego di separatori eolici, di cicloni per via umida o secca, di elutriatori e di casse di decantazione, ecc., richiede frequenti sistematici controlli delle caratteristiche granulometriche dei prodotti separati, sia allo scopo di definire semplicemente la bontà della partizione effettuata dagli apparecchi separatori, sia per condurre anche studi analitici di dettaglio sulle singole frazioni ottenute. Ulteriormente, circostanze industriali diverse possono addurre alla necessità di frazionare con precisione piccole quantità di polveri fini di rocce ovvero di materiali sintetici (studi sul potere ricoprente di pigmenti; determinazione dell'efficienza di macchine per macinazione; esame di argille per laterizi e di grezzi in genere per impasti vari da cottura; studio granulometrico delle polveri ambientali; ecc.); mentre analoghe esigenze esistono anche in campo clinico (isolamento di frazioni di polveri dannose agli organismi; analisi del comportamento di polveri su animali da esperimento; ecc.).

L'importanza del problema del-

l'accurato frazionamento di insiemi di grani minerali, nell'ambito delle classi molto fini, è dunque veramente notevole, tanto in scala industriale che sul piano di laboratorio. Anche restando solo nel campo della preparazione dei minerali, essa appare riconosciuta dell'interesse suscitato dagli studi sui metodi di arricchimento e di classificazione dei grani fini nei più recenti Congressi internazionali sulla Preparazione dei Minerali (Londra, 1951; Parigi, 1953; Goslar, 1955; Stoccolma, 1957), e nelle Conferenze sulla Preparazione dei Carboni (Parigi, 1951; Essen, 1954); mentre ancora il programma del prossimo Congresso sulla Preparazione dei Carboni — che si terrà a Liegi nel corrente anno — riserva particolare attenzione a questioni di separazione di classi fini, quali la depolverizzazione pneumatica e la decantazione degli schlamms di carbone.

Di fronte ad un tale quadro, il presente studio (1) si prefigge di esaminare tra i più semplici e tipici classificatori volumetrici di laboratorio, impiegabili sia per il frazionamento diretto di classi fini e finissime, sia per il controllo di separatori granulometrici industriali, quando — essendo necessario isolare in quantità ponderabili singole frazioni volumetriche da sottoporre ad esame analitico — la semplice misura ottica delle dimensioni non appaia sufficiente. In particolare, esso si riferisce a quei classificatori che più possono operare nell'ambito delle dimensioni interessanti ancora la preparazione dei minerali, cioè tra 0,5 e 50 micron, con esclusione delle classi ultrafini.

L'indagine è compiuta in modo da poter definire con criteri unitari le caratteristiche di partizione dei vari apparecchi; ed a tal fine essa comprende — in particolare — l'impiego delle curve di partizione, che l'A. già ha di-

scusso in altra sede (2) e che qui sono opportunamente applicate allo studio granulometrico.

### 2) I separatori presi in esame.

Tralasciando di considerare alcuni apparati classificatori speciali (elettrostatici ed elettroforetici), nonché i vagli di laboratorio (reti « a microluci ») che recenti aggiornamenti delle più note serie hanno introdotto per effettuare separazioni a dimensioni comprese tra 25 e 3-5 micron (3), la totalità degli altri apparecchi separatori di classi fini e finissime, capaci di adeguarsi alle esigenze di precisione e di portata delle indagini di laboratorio o delle operazioni di controllo, si fonda sul principio della suddistinzione dei grani in funzione delle loro velocità di caduta in mezzo fluido, più o meno accentuando i fenomeni inerziali conseguenti a variazioni della direzione del moto o del valore assoluto della velocità del mezzo in cui i grani sono dispersi. Ovviamente, nel loro funzionamento variamente intervengono poi, a complicare il meccanismo della separazione, soprattutto per le classi di dimensione prossima al micron, fenomeni di agglomerazione e di flocculazione, moti termoconvettivi e molecolari delle sospensioni.

Nella vasta categoria di apparecchi ora indicata si annoverano i separatori a caduta (per decan-

(1) Compiuto nel quadro di ricerche sull'arricchimento dei minerali poveri che l'Istituto di Arte Mineraria del Politecnico di Torino sta svolgendo grazie anche a contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

(2) V.: E. OCCELLA: « Significato ed impiego delle curve di partizione per il controllo delle operazioni di preparazione dei minerali ». L'Industria Mineraria, Roma; VIII, 12; 1957.

(3) Ai quali ultimi, in particolare, ci si riserva di dedicare l'attenzione in uno studio concernente la relativa efficienza e precisione di taglio.

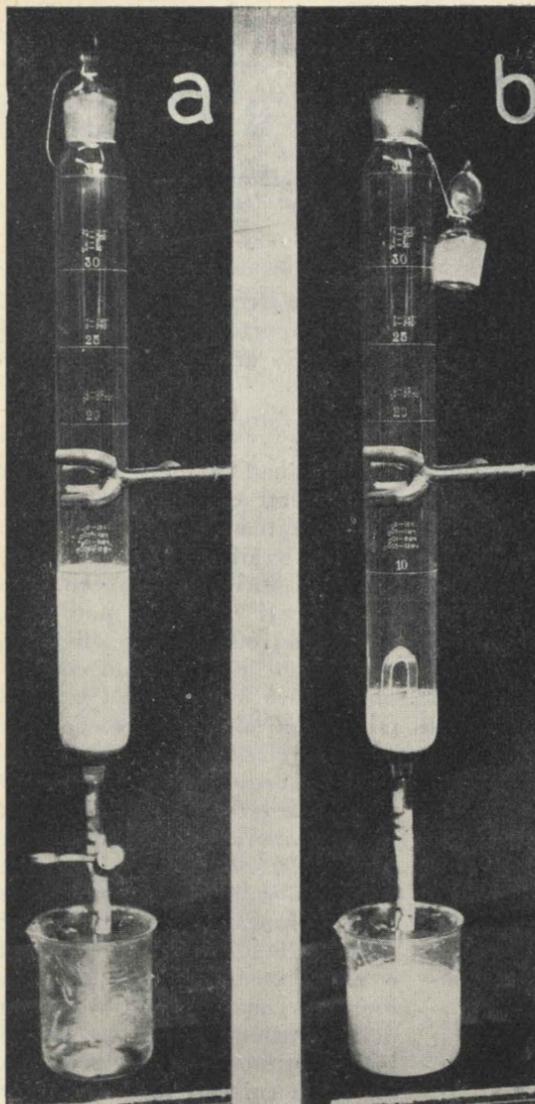


Fig. 1 - Levigatore Appiani.

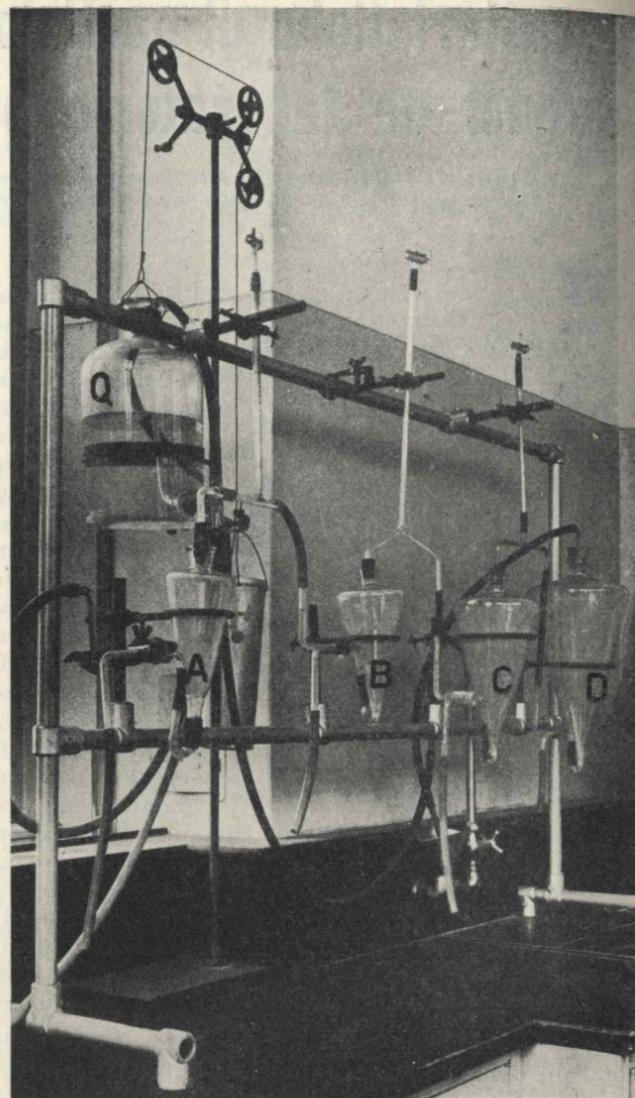


Fig. 2 - Levigatore Kopecky.

tazione in acqua od in aria), quelli a controcorrente (ancora distinti, in mezzo liquido od aeriforme), nonché il numeroso catalogo dei classificatori utilizzando campi di forze centrifughe (cicloni per via umida o secca; centrifughe in mezzo acquoso od in aria; apparecchi derivati). L'ultima classe di apparecchiature, in cui le forze classificatrici risultano molto elevate per unità di volume, raggruppa gli schemi verso cui soprattutto si orienta la tecnica attuale: e ciò sia ancora per separatori da laboratorio, sia per quelli ad uso semi-industriale ed industriale, essenzialmente in quanto dotati di funzionamento continuo e realizzanti portate di gran lunga più elevate delle precedenti altre.

In questo quadro, volendo com-

piere lo studio delle capacità di taglio nei confronti dei tipi principali di classificatori di laboratorio, sono stati presi in esame due classificatori per via umida — di cui uno a sedimentazione (levigatore Appiani) ed uno a controcorrente (levigatore Kopecky) — e due classificatori a secco — di cui uno a controcorrente (classificatore eolico Gonell) ed uno a prevalente azione d'inerzia (pneumoclassificatore Zurlo).

Essi sono qui di seguito descritti, sebbene possano considerarsi tutti genericamente ben noti. Si ritiene infatti opportuno illustrare alcuni loro dettagli per chiarire la realizzazione dei singoli apparecchi; soprattutto in quanto ciò permette anche di far seguire ad ogni descrizione un commento sul

campo d'applicazione e sulle difficoltà operative dei vari apparati.

#### a) Levigatore APPIANI.

È costituito da un semplice cilindro per sedimentazione, della lunghezza di circa 350 mm, provvisto di opportune graduazioni relative al livello liquido; sul suo fondo è inserito apposito tubo a sifone, che consente di svuotarne il contenuto sino ad un livello prefissato, senza indurre nel liquido sottostante moti turbolenti sensibili.

Una quantità di materiale pulverulento da esaminare compresa tra 3 e 10 grammi (dai minori ai maggiori pesi specifici) viene pesata, spappolata e dispersa in acqua distillata; indi è immessa nel cilindro graduato, portando

il livello liquido sino ad una conveniente altezza, scelta in funzione della dimensione di taglio da effettuare e corrispondente ad una coppia di valori tabulati di velocità di sedimentazione e del relativo tempo (fig. 1a) (4). La torbida è portata in sospensione omogenea capovolgendo l'apparecchio; s'inizia da questo momento il computo dei tempi di sedimentazione corrispondenti alla separazione da effettuare.

Terminato il tempo di sedimentazione di tutti i grani aventi dimensioni pari o maggiore di quella di taglio, si vuota con precauzione il liquido chiarificato (figura 1b). Indi, per perfezionare la separazione rendendo più netto il taglio, si riprende con acqua

(4) Le velocità caratteristiche di sedimentazione normalmente indicate sul Levigatore APPIANI, sono di 0,005; 0,01; 0,05; 0,2; 2,5 e 25 mm/sec.

il sedimentato e si ripete, con lo stesso tempo di sedimentazione prima impiegato, la classificazione, tante volte quante sono sufficienti ad ottenere che il liquido soprastante resti, alla fine dell'operazione, praticamente limpido.

Il materiale solido contenuto nelle due sospensioni che in ultimo si ottengono può essere recuperato e pesato mediante filtrazione su filtro senza ceneri e successiva calcinazione; ovvero — se non fosse possibile portare la sostanza ad elevata temperatura — per filtrazione, essiccazione e pesatura per differenza; ovvero ancora per evaporazione del liquido in capsula e pesatura diretta. Ogni serie di decantazioni a tempo di sedimentazione fisso corrisponde ad un « taglio » granulometrico e dà origine ad un solo prodotto « fine » e ad uno « grosso ».

Qualora siano richieste più classi, è consigliabile iniziare la sedimentazione a partire dalla minima velocità di caduta che devesi adottare, ossia dalla partizione a dimensioni più ridotte. Riportato nuovamente il livello liquido ad un valore prefissato, possono effettuarsi le ulteriori classificazioni a maggiori velocità, raccogliendo in singoli recipienti, alla fine di ogni serie di sedimentazioni, le sospensioni presenti nella porzione alta del cilindro. Naturalmente, dovendosi ripetere le sedimentazioni almeno 3-4 volte per ogni taglio al fine di ottenere partizioni sufficientemente precise, il tempo richiesto dalle separazioni di classi fini diviene notevole (ad esempio: oltre 2 ore per partizioni intorno a 10 micron su grani di peso specifico dell'ordine di 2,7); mentre le separazioni con velocità di caduta inferiori a 0,05 mm/

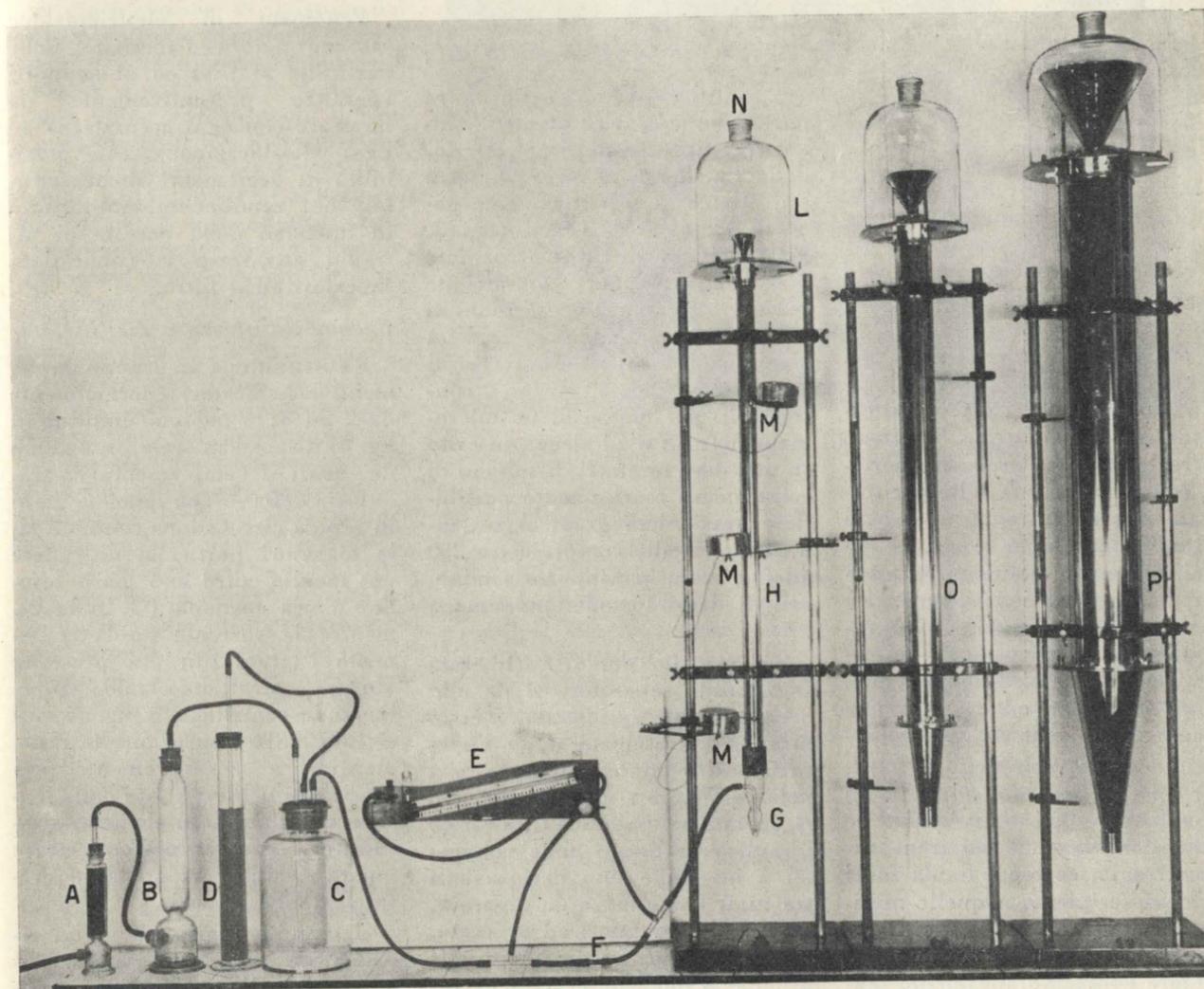


Fig. 3 - Separatore eolico Gonell.

sec (teoricamente idonee a separare classi inferiori a circa 6 micron con peso specifico 2,7) risultano addirittura problematiche per il tempo richiesto dalle prove.

Operando con molta accuratezza, evitando ogni vibrazione dell'apparecchio durante la decantazione, adottando velocità di scarico del decantato estremamente ridotte e mantenendo temperature costanti dell'ambiente, è possibile separare classi inferiori a 3 micron, impiegando però non meno di 36 ore di operazione!

I fenomeni di flocculazione, imponenti per talune sostanze disperse in acqua e che disturbano soprattutto le classificazioni alle dimensioni più fini, possono essere ridotti con l'aggiunta di opportuni disperdenti (ad esempio: silicato sodico, per i minerali litoidi più comuni; alcool etilico, per il carbone).

#### b) Levigatore KOPECKY.

È costituito da un recipiente a carico costante (Q, in fig. 2), alimentante in serie ed in corrente ascensionale un gruppo di 3 o 4 coni separatori (A, B, C, D), dotati di altezza e diametro progressivamente scalati da un valore minimo dell'ordine di 100 mm ad uno massimo dell'ordine di 400 mm.

Disposta nel primo cono una torbida del prodotto da classificare (5-10 grammi), si regola l'altezza di carico dell'acqua, in modo da realizzare una prefissata portata, controllabile una volta per tutte allo scarico, in rapporto ad ogni battente liquido. Se le sezioni dei coni separatori realizzano una opportuna progressione geometrica (per esempio, di ragione 2), le velocità minime ascensionali nei diversi coni costituiscono una analoga progressione ed ancora in una progressione geometrica (nell'esempio citato, con ragione  $\sqrt{2}$ , per velocità limiti di caduta in regime laminare) risultano scalate le dimensioni massime dei grani trascinati dalla corrente fluida fuori da ogni recipiente e quelle minime dei grani che vi restano. L'apparecchio consente pertanto di operare contemporaneamente tanti tagli quanti sono i coni separa-

tatori. La prova può essere interrotta dopo periodi di tempo compresi tra 2 e 24 ore, a seconda della portata di acqua fatta effluire (e, genericamente, in funzione della dimensione di taglio dei singoli coni classificatori): i recipienti sono svuotabili per mezzo di rubinetti a tre vie e le torbide relative sottoponibili a filtrazione, essiccazione e pesata.

È necessario controllare la costanza della portata effluente dall'apparecchio durante l'intera prova, in quanto essa può variare per ostruzione dei condotti da parte di sostanza depositata ed eventualmente flocculata, nonché per arresto di bollicine d'aria. In rapporto a ciò, quando siano a temere fenomeni di flocculazione, è opportuno anche con questo levigatore l'uso di deflocculanti miscelati all'acqua; mentre sempre è consigliabile l'impiego di acqua distillata o, per lo meno, disaerata.

#### c) Separatore eolico GONELL.

È costituito da una serie di tre tubi in ottone, accuratamente lucidati e nichelati nel loro interno, della lunghezza di circa 1 metro e di diametro rispettivamente pari a 138, 69 e 34,5 mm (fig. 3, P - O - H) entro cui una corrente d'aria, mantenuta rigorosamente costante durante l'operazione di separazione, realizza velocità ascensionali comprese entro limiti assai ampi (0,2 e 40 cm/sec), controllabili per mezzo di un micro-manometro E e ad alcool, inserito su una duse tarata F. Risultano di conseguenza teoricamente possibili separazioni di grani aventi dimensioni medie comprese tra 200 ed 1 micron, in rapporto a minerali di densità media prossima a 2,7.

Sul circuito dell'aria (liberata in apposito separatore A da olio eventualmente residuante, meccanicamente trascinato dopo l'operazione di compressione, essiccata nell'essiccatore a cloruro di calcio B, inviata nel polmone C, a carico idraulico prefissato nella colonna D) è inseribile uno dei predetti tre tubi. La sostanza da separare, pesata (3-8 grammi) ed essiccata, è disposta nel cono alimentatore G insieme a qualche sferetta di vetro; i vibratorii elettrici M evitano

l'adesione delle particelle in sospensione nell'aria al tubo metallico, mentre la corrente fluida trascina sotto la campana L tutti i grani dotati di velocità di caduta in aria inferiore a quella ascensionale prefissata. Sulla bocca dell'uscita (N) è inseribile un filtro per trattenere degli ultrafini.

Dopo un tempo di circolazione dell'aria variante tra qualche decina di minuti (per le massime velocità ascensionali, realizzate nel tubo di diametro minore) ed anche 20 ore (per le minime velocità, ottenute nel tubo di maggior diametro), possono ricuperarsi i prodotti residuati nel conetto di alimentazione e parte di quelli ascisi, rimasti sotto la campana superiore o arrestati dal filtro. Se i tagli da operare sono più di uno, l'operazione di separazione deve essere successivamente ripetuta, passando gradualmente dalle velocità più basse alle più elevate.

Fenomeni di elettrizzazione causano talora l'adesione delle particelle ai tubi ed ai supporti (peraltro preventivamente da sgrassare con ogni accuratezza ad ogni classificazione), con possibilità di decremento anche sensibili nel rendimento, soprattutto in funzione della perdita di ultrafini attraverso le connessioni superiori ed il filtro.

#### Pneumoclassificatore ZURLO.

È costituito da un gruppo di elementi classificatori (normalmente da 2 ad 8: 6 ne sono indicati in fig. 4) disposti in serie, in ognuno dei quali il cambiamento di traiettoria della sospensione dei grani in rapida circolazione consente alle maggiori particelle di cadere per inerzia entro uno spazio anulare d'aria stagnante (G, in fig. 5), mentre la corrente fluida contenente i grani più fini prosegue (in F). Sfruttando tale azione inerziale centrifuga, vengono così escluse dalla sospensione le classi maggiori e successivamente, per variazione dello spessore della fenditura anulare s, in elementi classificatori seguenti possono essere separate dalla corrente fluida residua quelle minori.

Il circuito d'aria, dopo un riscaldatore d'aria all'alimentazione, per diminuire l'umidità relativa comprende (fig. 4): un agi-

tatore magnetico B (agente su sfere metalliche rivestite in gomma) della sostanza pulverulenta da esaminare preventivamente disposta nell'alimentatore A; un cilindro (C) di sedimentazione dei grani maggiori di una cinquantina di micron eventualmente presenti (che non potrebbero essere trattati dall'apparecchio); la serie di classificatori; un filtro piano (D) o del tipo Soxhlet atto a trattenere i grani finissimi non ancora classificati nell'ultimo elemento; un manometro a mercurio, E. La corrente fluida è normalmente fornita da una pneumofora aspirante, a portata variabile, P; i prodotti sono raccolti entro le singole corone anulari esterne dei vari elementi classificatori.

L'apparecchio, che è stato in un primo tempo studiato essenzialmente come selettore e precipitatore di polveri atmosferiche<sup>(5)</sup>, può essere utilmente impiegato per classificazione di finissimi nel campo della preparazione dei minerali<sup>(6)</sup>. In connessione alle alte velocità di circolazione della corrente fluida esso presenta il vantaggio di consentire l'effettuazione di separazioni in tempo relativamente breve; inoltre permette di moltiplicare i tagli effettuati contemporaneamente con la semplice addizione in serie di più elementi classificatori, dotati di convenienti fessure. La portata dell'apparecchio è compresa tra 10 e 30 grammi di sostanza solida in polvere per ora, con tagli compresi tra 1 e 30 micron: per ottenere una partizione accurata è opportuno che ad ogni taglio siano destinati almeno due elementi classificatori uguali, in serie uno all'altro.

Nel modello originario del pneumoclassificatore, costruito in vetro, fenomeni di elettrizzazione per strofinio determinano facilmente sia aderenza al vetro dei

<sup>(5)</sup> Esso infatti è dovuto al Dott. N. ZURLO, chimico presso la Clinica del Lavoro dell'Università di Milano, che — per le sue mansioni — deve prevalentemente occuparsi di problemi analitici delle polveri atmosferiche.

<sup>(6)</sup> In tal senso un dettagliato studio teorico e sperimentale è stato effettuato soprattutto da E. HENKING nell'ambito dello svolgimento della tesi di laurea in Ingegneria Mineraria, discussa presso il Politecnico di Torino sotto la guida del Prof. L. Stragiotti e dell'A. nel gennaio 1957.

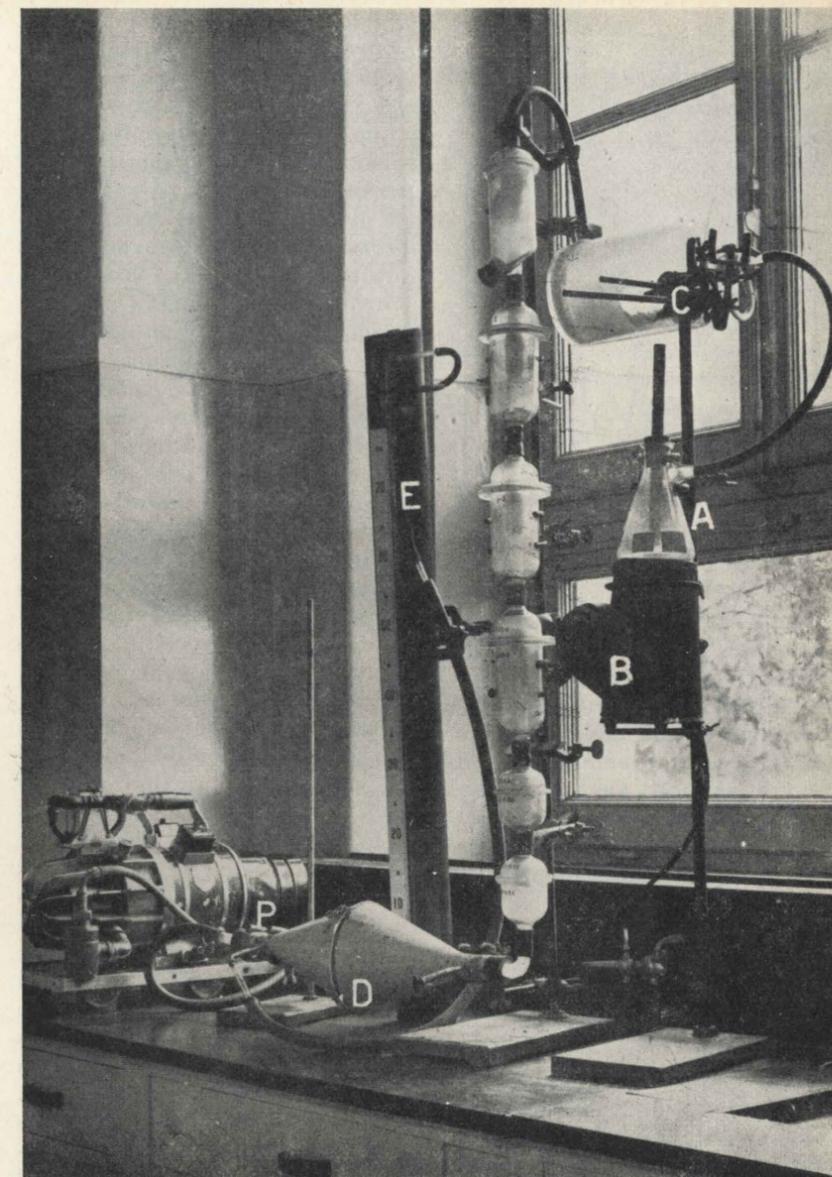


Fig. 4 - Pneumoclassificatore Zurlo (realizzazione in vetro).

condotti che agglomerazione delle particelle. Per evitare questi inconvenienti è consigliabile adottare il modello metallico dell'apparecchio, di più recente costruzione e che inoltre si presenta assai più raccolto: la fig. 6 riporta la fotografia di una serie di tali elementi classificatori metallici, non installata con gli accessori richiesti per il funzionamento.

#### 3) Le prestazioni dei separatori esaminati.

Lo studio comparato delle prestazioni dei vari tipi di classificatori ha richiesto ovviamente che con ognuno di essi si operasse su

materiali dotati di analoghe caratteristiche. A tal fine, data soprattutto la limitata degradabilità, è stato scelto del quarzo puro, prodotto di macinazione. Con i primi tre apparecchi (Separatore Appiani, Kopecky e Gonell) si è operato su prodotto inferiore a 100 micron, comprendente — più precisamente — grani distribuiti in tutte le classi minori di 100 micron, selezionate per vagliatura in modo da ottenere approssimativamente una distribuzione logaritmico-normale: la dimensione media dei grani corrispondeva a 20 micron. Con il classificatore Zurlo — dato il particolare campo di applicazione di questo apparecchio, spe-

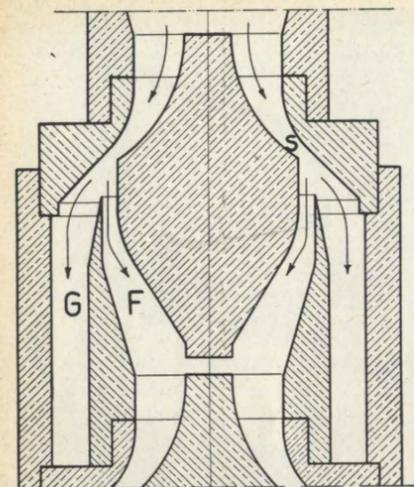


Fig. 5 - Schema di un elemento del pneumo-classificatore Zurlo.

cialmente atto alla separazione di classi molto fini — è stato adottato quarzo in grani delle classi minori di 38 micron, secondo una distribuzione ancora relativamente simile alla precedente, ottenuta però per semplice vagliatura sotto una rete Tyler da 400 mesh del quarzo macinato: la dimensione media dei grani corrispondeva a 15 micron.

Si cercò di registrare la regolazione dei diversi apparecchi, in modo da realizzare almeno una partizione direttamente paragonabile, scegliendo per questa una dimensione mediana di taglio di 10-12 micron, corrispondente al campo medio di lavoro dei vari classificatori. Soltanto per il pneumo-classificatore Zurlo ciò non riuscì possibile giacché — per l'apparecchio a disposizione — la dimensione di taglio era imposta da due sole regolazioni-limite della pneumofora di aspirazione. Pertanto per questo classificatore, anche in relazione al suo campo di lavoro più specifico, la partizione presa particolarmente in esame fu quella di 5-6 micron; mentre il comportamento del medesimo per il taglio in prossimità della dimensione di 10-12 micron, risulta facilmente deducibile per interpolazione dei vari risultati ottenuti.

Le altre partizioni esaminate, siano maggiori che minori di quella particolare ora precisata, furono scelte sempre con riguardo al campo di applicazione dei singoli apparecchi. Naturalmente,

quando i separatori sono atti a fornire con una sola operazione tre o più prodotti, le classi ottenute ed i corrispondenti tagli vennero automaticamente determinati dalle caratteristiche geometriche costruttive dei separatori stessi.

I prodotti ottenuti con le varie operazioni di classificazione, opportunamente pesati, sono stati controllati otticamente<sup>(7)</sup>, effettuandone analisi granulometrica in base alla dimensione media « in pianta ». In tal modo si è invero introdotta una differenza sostanziale nella definizione e nella determinazione della « dimensione » dei singoli grani rispetto a quelle che determinano il comportamento dei grani nella caduta in mezzo fluido; tuttavia, per uno studio avente essenzialmente carattere comparativo, il fatto non ha importanza essenziale, se si tien conto dell'assoluta costanza del materiale sottoposto a classificazione e delle condizioni di esame, nonché dell'invarianza e pluralità degli operatori che curarono le analisi<sup>(8)</sup>.

I dati successivamente riportati sono stati opportunamente selezionati tra tutti quelli risultanti dalle molte prove effettuate. Per ognuno degli strumenti esaminati si sono caratterizzate le relative classificazioni, in fig. 7, con la curva granulometrica cumulativa del grezzo trattato (linee a tratti), la curva granulometrica dei prodotti risultanti da taglio di riferimento — in prossimità di 10-12 micron per i classificatori Appiani, Kopecky e Gonell, ovvero di 6 micron per il separatore Zurlo (linee punteggiate) — nonché con le varie curve di partizione relative alle singole separazioni prese

(7) Vennero adottati per le analisi microscopi Leitz da mineralogia, con ingrandimenti di 100-450 diametri; per talune classi vennero effettuate riproduzioni fotografiche di controllo, anche ottenute — per i prodotti fini del classificatore Gonell e del separatore Zurlo — con microscopio elettronico (modello Siemens Elmiskop II).

(8) La lunga e laboriosa esecuzione delle analisi granulometriche per mezzo del microscopio fu infatti sempre ripetuta su ogni prodotto tanto dall'A. che dall'Ing. RENATO MANCINI, Assistente straordinario presso l'Istituto di Arte Mineraria del Politecnico di Torino. A questi, per la sua attiva e paziente collaborazione, è qui rivolto un vivo ringraziamento.

in considerazione (linee a tratto continuo). Dalle curve di partizione furono poi ricavate le dimensioni mediane di taglio (in corrispondenza del valore 50 % dell'ordinata) e le dispersioni delle operazioni (assunte convenzionalmente in base al rapporto delle dimensioni corrispondenti alle ordinate 90 % e 10 %).

#### a) Levigatore Appiani.

Adottando velocità di decantazione di 0,1 mm/sec, si sono ottenute, con 4 ripassi, classi fini totalmente inferiori a 25 micron (fig. 7a). La dimensione mediana di taglio è stata in tal caso pari ad 11,5 micron; il rapporto tra le dimensioni corrispondenti al 90 % ed al 10 % della curva di partizione (curva 1) risulta pari a 2,3.

Lo stesso rapporto, calcolato sulla curva di partizione relativa ad un taglio a dimensioni mediane poco maggiori (14,7 micron, per velocità di sedimentazione di 0,2 mm/sec, con soli 2 ripassi dell'operazione di decantazione), è risultato pari a 3,7 (v. curva 2), con un notevole ampliamento della dispersione dei risultati della separazione.

#### b) Levigatore Kopecky.

Impiegando 3 coni, di diametro in progressione geometrica, si sono ottenuti 4 prodotti, le cui rispettive dimensioni mediane di taglio risultarono di 20,5; 10,6 e 4,4 micron. La dispersione dei risultati fu maggiore per le separazioni a dimensioni fini; le curve di partizione relative (1,2 e 3 in fig. 7b) risultarono caratterizzate da rapporti di dispersione  $d_{90}/d_{10}$  rispettivamente pari ad 1,7; 2,3 e 3,0.

#### c) Classificatore eolico Gonell.

Adottando diversi valori della velocità dell'aria, si sono effettuati, senza ripassi, tagli a dimensioni prossime a 10 micron ed a 60 micron.

In entrambi i casi, pur adottando notevoli cautele, si riscontrarono — in aggiunta alle perdite di ultrafini nel filtro — perdite di prodotto classificato (14 % e 3 % rispettivamente per tagli a 10 e 60 micron), imputabili ad adesione sia al tubo che al deflettore situato nella campana superiore.

A motivo di tale esclusione di prodotti intermedi — in particolare di grani a comportamento « difficile », per avere dimensione prossima a quella di taglio — le curve di partizione risultano per questo apparecchio sdoppiate; in quanto sono diverse se costruite per mezzo dei rapporti tra le frequenze granulometriche del prodotto classificato « fine » e quelle del materiale iniziale (come convenzionalmente sempre effettuato negli altri casi), ovvero mediante i complementi all'unità dei rapporti tra le frequenze granulometriche del « grosso » e dell'alimentazione (come si dovrebbe fare in questo caso)<sup>(9)</sup>.

Le grandezze caratteristiche possono differire anche notevolmente con i due riferimenti: così, nel caso del « taglio » tipico considerato (vedasi in fig. 7c, curve 1 e 1'), la dimensione mediana della partizione è risultata di 11,4 micron (cioè dell'ordine di grandezza desiderato) riferendosi al prodotto « grosso », mentre appare soltanto di 8,4 micron, se riferita al prodotto « fine »; corrispondentemente la dispersione vale 1,4 ed 1,5.

Analogo risultato si ha per l'altro taglio (curve 2 e 2', sempre in fig. 7c), dove la dispersione riscontrata è stata pari ad 1,5 ed 1,6, rispettivamente in corrispondenza di dimensioni mediane delle curve di partizione di 65,0 e 54,0 micron.

#### d) Pneumoclassificatore Zurlo.

Impiegando un classificatore a pareti di vetro (costituito da 6 elementi, di cui gli ultimi due identici) inserito su una pneumofora capace di una depressione di 26 mmHg con una portata di circa

(9) Il criterio particolare con cui dovrebbero essere tracciate le curve di partizione relative al classificatore Gonell consegue d'altra parte al fatto che questo apparecchio è stato caratteristicamente costruito per effettuare semplici controlli granulometrici, attraverso determinazioni di differenza di peso tra quello iniziale del materiale in esame e quello del prodotto « grosso » residuante. E pertanto una eventuale verifica basata sul prodotto « fine » o, corrispondentemente, l'applicazione dell'apparecchio per ricavare classi di grani fini dovrebbero essere considerate come operazioni tutt'altro che eccezionali.

20 litri al minuto, si sono realizzati contemporaneamente, senza ripassi, tagli a dimensione mediana di 19,0; 5,9; 3,9; ed 1,1 micron (fig. 7d, linee 1, 2, 3 e 4), con dispersioni di 2,4; 1,8; 2,0 e 4,8. Il prodotto residuo sul filtro finale rappresentava il 2 % circa dell'alimentazione: pur essendo costituito esso pure da una classe assai ristretta, non fu preso in considerazione per le difficoltà di recupero.

Non si è avuto la possibilità di operare anche con il nuovo tipo di classificatore Zurlo, costruito — come detto — con pareti di metallo; ma vi sono motivi per ritenere che esso sia capace di effettuare partizioni con dispersioni anche alquanto più ridotte di quelle ora indicate.

\*\*\*

Radunando quindi in un unico quadro i dati sopra citati di dimensioni mediane di taglio e di prestazioni riscontrate, assieme alla precisazione del campo di taglio caratteristico di ogni apparecchio, nonché dei quantitativi che mediamente possono essere trattati durante un'ora, si ha la

Tipo del separatore	Mezzo disperdente	Campo delle dimensioni di taglio $\mu$	Quantitativi che l'apparecchio può trattare mediamente g/ora	Esempi di classificazioni		
				dimens. di taglio $\mu$	dispers. $d_{90}/d_{10}$	Osservazioni
Appiani	acqua	2-50	1-20	11,5 14,7	2,3 3,7	4 ripassi 2 ripassi
Kopecky	acqua	3-100	2-50	20,5 10,6 4,4	1,7 2,3 3,0	— — —
Gonell	aria	3-80	1-10	65,0 54,0 11,4	1,5 1,6 1,4	riferito al grosso riferito al fine riferito al grosso
Zurlo	aria	0,5-25	20-50	8,4 19,0 5,9 3,9 1,1	1,5 2,4 1,8 2,0 4,8	riferito al fine — — — —

tabella sopracitata, utile per un diretto confronto delle relative possibilità di applicazione.

#### 4) Prestazioni di separatori descritti dalla letteratura tecnica.

Esaurito l'esame comparativo diretto dei quattro separatori granulometrici da laboratorio per

classi finissime, prescelti come prototipi, si ritiene opportuno completare lo studio sulle prestazioni degli apparecchi classificatori tentando anche un confronto dei separatori in questione con altre apparecchiature di cui dà notizia la letteratura tecnica, siano queste ancora prevalentemente impiegate per controlli di laboratorio o invece abbiano carattere che già le destina per ricerche semi-industriali. I separatori esaminati infatti, pur costituendo le più tipiche differenti realizzazioni di classificatori di laboratorio, non possono ovviamente rappresentare in modo compiuto tutti i tipi di classificatori esistenti sul mercato; e soprattutto le loro prestazioni non consentono di inquadrare le caratteristiche di molte altre apparecchiature, specie se tendenti verso i tipi industriali.

Naturalmente questo ulteriore confronto — effettuabile soltanto in modo sommario e prevalentemente qualitativo, in quanto derivante essenzialmente da indicazioni indirette, reperite nella letteratura o anche solo in cataloghi — viene riferito a puro e semplice titolo informativo, senza poter at-

tribuire alle considerazioni comparative alcun carattere rigoroso; tanto più che le curve di partizione costruite sulla scorta della letteratura non sono ottenute con criteri omogenei, mentre la precisione dei risultati può essere stata influenzata dalla diversa natura dei grani trattati e dal differente mezzo d'indagine impiegato per il controllo delle loro dimensioni. In

effetti, raramente è stato indicato dai differenti sperimentatori il mezzo impiegato per controllo delle classi (sovente pur potendosi dedurre che si tratta, come nei casi personalmente esaminati, di un controllo ottico ovvero effettuato al microscopio elettronico, od in generale basato sull'esame della « sezione in pianta » dei grani), mentre in moltissimi casi non è nota nemmeno la sostanza su cui è stata operata la classificazione.

\*\*\*

I separatori attualmente in questione — che nella maggior parte escono, per precisione e per quantitativi di grani trattati, dai valori normali degli apparati tipici per laboratorio — utilizzano tutti, in mezzo liquido od aeriforme, la forza centrifuga come fattore essenziale di differenziazione e possono tutti ricondursi ai due tipi della centrifuga e del ciclone (o, meglio, microciclone) <sup>(10)</sup>.

Nel campo delle *Centrifughe* da laboratorio, quella di SMITH e CHARLES <sup>(11)</sup>, operante in mezzo liquido e studiata soprattutto allo scopo di preparare piccole frazioni di polveri (dell'ordine del grammo o di poco inferiori) per ricerche di laboratorio, può essere considerata un prototipo; essa è idonea a separare grani, con tagli nel campo 0,5-5 micron. Le curve di partizione relative — indicate in fig. 8 e contraddistinte con le lettere e, f, g — si riferiscono ad esami effettuati con microscopio

<sup>(10)</sup> A questi tipi si riportano pure quei separatori che non hanno potuto essere presi in considerazione, non disponendosi di caratteristiche operative sufficienti all'effettuazione di studi sulla precisione di partizione, tra i quali molte nuove realizzazioni per classificazione di fini a secco; come la centrifuga BAHCO ed i turboseparatori WALTHER di cui ai cataloghi delle rispettive Ditte costruttrici, il classificatore a vortice SHARPLES sommariamente descritto in « The Mining Journal » (CCXLVIII, 6342; 1957; A new type of powder classifier) ed alcuni microcicloni in corso di studio presso il CERCHAR (Centre d'Etudes et de Recherches des Charbonnages de France).

<sup>(11)</sup> SMITH, R. W.; CHARLES, R. S.: A method of preparing closely sized micron and submicron fractions. Mining Engineering, VIII, 8; 1956.

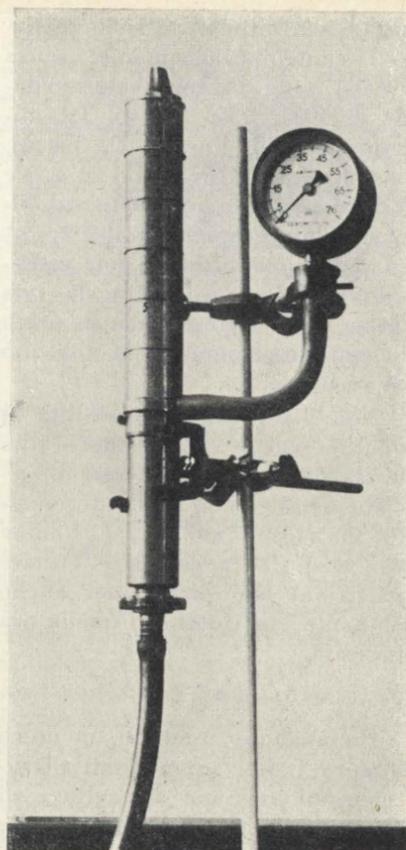


Fig. 6 - Pneumoclassificatore Zurlo (realizzazione in ottone).

elettronico su prodotti di classificazione di minuscole sfere di vetro; esse documentano una buona prestazione dell'apparecchio nel produrre classi così minute: per tagli a dimensione mediana di micron 3,2 (linea e) 1,0 (linea f) e 0,5 (linea g), la dispersione  $d_{90}/d_{10}$  è infatti risultata pari rispettivamente a 6,2; 5,7 e 7,9.

Nel campo dei *Cicloni*, ed in particolare in quello dei *Microcicloni*, siano essi per via umida o ad aria, più difficile è fissarsi su un tipo, svariatisimi essendo gli apparecchi che l'industria offre, diversi per forma per diametro o per modalità di alimentazione e regolazione. D'altra parte cicloni e microcicloni richiedono sempre l'impiego in circuiti continui, differenziandosi così dalla massa degli altri apparati classici di classificazione da laboratorio e non prestandosi, salvo che con artifici — per operare su quantitativi definiti e limitati di materiale pulverulento. In relazione a ciò, cicloni e microcicloni facilmente si esten-

dono nel campo industriale: essi possono sempre avere impiego semi-industriale (o addirittura industriale) anche nei modelli da laboratorio, mentre inoltre per essi diviene necessario introdurre il concetto di « portata » di materiale di alimentazione, in sostituzione del dato sulla capacità dell'apparecchio.

Nell'ambito dei *microcicloni* da laboratorio per via umida le portate sono sempre notevoli: dell'ordine del chilogrammo di sostanza solida secca per minuto, in rapporto all'elevata velocità della corrente fluida circolante. Infatti nei modelli più piccoli <sup>(12)</sup>, quando il diametro sia limitato a 10-15 mm, tali portate giungono già ad alcuni ettogrammi, con dimensioni di partizione variabili tra 1 e 10 micron, mentre per cicloni di diametro di poco maggiori (30-50 mm), ancora caratteristicamente da laboratorio <sup>(13)</sup>, esse si aggirano tra 1 e 5 kg per minuto, con dimensioni di partizione comprese tra 8 e 20 micron.

I dati a disposizione si riferiscono, per il ciclone Minerais et Métaux, a separazioni effettuate sulla classe minore di 100 mesh sia di un grezzo che di un concentrato piombifero, avente un sensibile contenuto di idrosilicati. Per materiale a densità 5,0 vengono citate partizioni con dimensione mediana di 4,5 micron, dotate di dispersione  $d_{90}/d_{10}$  pari a 12,5 circa (fig. 8, curva h); mentre per materiale a densità 2,9, la dimensione mediana di taglio è indicata in 8,4 micron, con dispersione di 6,5 circa fig. 8, curva i).

Per i cicloni Dorr, i risultati ci-

<sup>(12)</sup> Vedansi, ad es. i cicloni sperimentali della Soc. Minerais et Métaux, di cui alla descrizione di RAFFINOT, P. (Le microciclone de laboratoire. Congr. Min. Mét. Franç. Comunicaz. C-22. Parigi; 1953), nonché i singoli elementi di microcicloni costruiti dalla Soc. Dorr-Oliver, in bachelite o gomma, e contrassegnati con le sigle TM (catalogo 2502 della produttrice).

<sup>(13)</sup> Vedansi, ad es., i cicloni in gomma indurita designati con le sigle M30 ed M50 della Soc. Dorr-Oliver (catalogo 2504 della produttrice), nonché quelli analoghi in porcellana contrassegnati con la sigla P50 (catalogo 2505 della medesima Ditta).

tati dalla Ditta costruttrice si sintetizzano come segue:

— ciclone TMI, operante su argilla: dimensione mediana di taglio 1,5 micron; dispersione 50 circa (fig. 8, curva l);

— ciclone M50, operante su dolomite macinata: dimensione mediana di taglio 7,8 micron; dispersione 6,0 circa (fig. 8, curva m).

Nell'ambito dei *microcicloni a secco*, operanti di norma su dispersioni in aria di polveri litoidi essiccate ovvero direttamente su polveri atmosferiche (ed avvicinandosi quindi — per le caratteristiche d'impiego — al pneumoclassificatore Zurlo prima descritto ed esaminato), merita una citazione il microciclone WALTER <sup>(14)</sup>, proporzionato per trattare soltanto alcuni grammi di sostanza solida per ora. Si indica per questo <sup>(15)</sup>, corrispondentemente ad un taglio a 1,5 micron, una caratteristica di partizione molto buona, con dispersione  $d_{90}/d_{10}$  di 4,1 (fig. 8, curva n); i dati sarebbero stati ottenuti per conteggio al microscopio ottico <sup>(16)</sup>.

\*\*\*

Non dissimili come caratteristiche di partizione da quelli di laboratorio sono alcuni tipi di classificatori (essenzialmente *Microcicloni* e *Cicloni* per via umida) capaci di portare così alte da rientrare unicamente nel quadro di apparecchi semi-industriali.

Ciò accade in particolare soprattutto quando si adottano taluni dei microcicloni prima esaminati (ad esempio Dorr TM ed M50),

<sup>(14)</sup> Descritto in STAUB, XLII; 1955, pag. 678 (WALTER, E.: Eine neue Entnahmesonde für die Staubgehaltsbestimmung in strömenden Gasen).

<sup>(15)</sup> WALTER E.: Ein neues Staubmesses und Sichtgerät - STAUB, XLVI; 1956, pag. 481.

<sup>(16)</sup> Devesi notare che è molto difficile, per non dire problematico, effettuare con soli mezzi ottici l'esame granulometrico microscopico di grani aventi dimensioni medie inferiori al micron, estendendo l'esame sino a classi dell'ordine di 0,3 micron. Pertanto è da ritenere scarsamente attendibile la curva costruita con i dati di WALTER, la cui pendenza elevata è d'altronde non comune ad alcun altro tipo di classificatore.

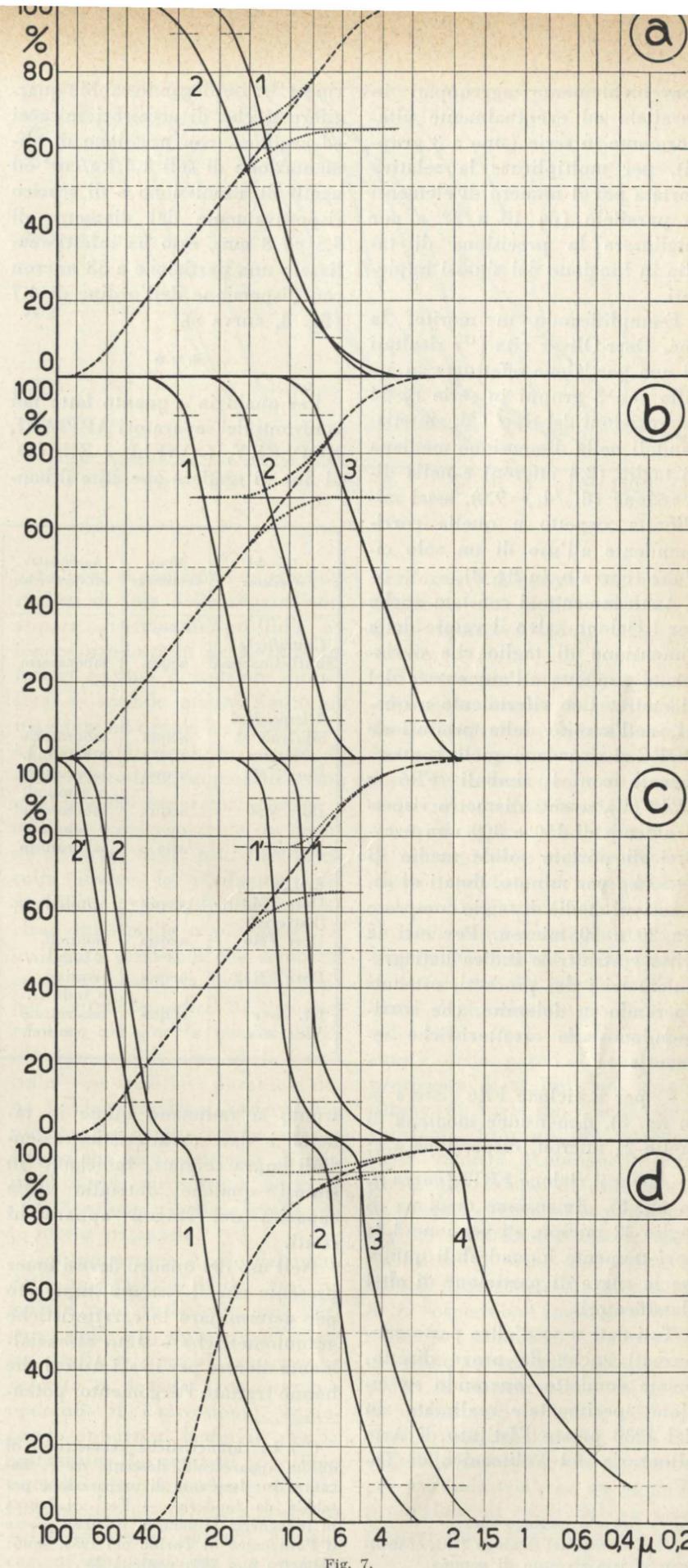


Fig. 7.

convenientemente aggruppati in parallelo ed eventualmente ulteriormente in serie (sino a 3 gruppi), per moltiplicare la relativa portata per il numero di elementi in parallelo (da 10 a 32 e per migliorare la precisione di taglio in funzione dei ripassi impiegati).

Esemplificando in merito, la Soc. Dorr-Oliver cita (17) risultati di una partizione effettuata su argilla con 3 gruppi in serie di 24 microcicloni del tipo TM, sintetizzandoli nella dimensione mediana di taglio (2,4 micron) e nella dispersione ( $d_{90}/d_{10}=9,0$ ), assai migliorata rispetto a quella corrispondente all'uso di un solo ciclone (curva o, in fig. 8).

Analogamente si constata anche per i cicloni, salvo il valore della dimensione di taglio che ovviamente aumenta all'aumentare del diametro. Con riferimento a questi, nell'ambito della produzione DORR si ricordano quelli contrassegnati con i simboli FR6 e FR12 (18), aventi diametro rispettivamente di 150 e 300 mm e capaci di portate solide medie di 20-50 kg per minuto, dotati di dimensioni medie di taglio comprese tra 20 e 50 micron. Per essi la Ditta costruttrice indica dati granulometrici dei prodotti, ottenuti operando su dolomite, che corrispondono alle caratteristiche seguenti:

— per il ciclone FR6 (curva p, in fig. 8), dimensione mediana di taglio 21 micron, dispersione 4,1;

— per il ciclone FR12 (curva q, in fig. 8), dimensione mediana di taglio 32 micron, dispersione 3,3; perfettamente inquadrabili quindi tra le curve di partizione di altri classificatori.

Tali dati sono d'altra parte confermati anche da prove direttamente condotte, operando su ciclone sperimentale realizzato sin dal 1938 presso l'Istituto di Arte Mineraria del Politecnico di To-

(17) Nel suo catalogo 2502.

(18) Descritti nel catalogo 2503, costruiti in acciaio rivestito di gomma.

rino (19): impiegando sabbie quarzifere ricche di accessori micacei ed argillosi, con pressione di alimentazione di soli 1,4 kg/cm<sup>2</sup> ed ugelli di ammissione e di scarico rispettivamente del diametro di 3,5 ed 8 mm, esso ha infatti realizzato una partizione a 38 micron con dispersione dell'ordine di 4,7 (fig. 8, curva r).

\*\*\*

Per analogia a quanto fatto nei confronti dei separatori APPIANI, KOPECKY, GONELL e ZURLO, al fine di rendere operante il con-

Tipo del separatore	Mezzo disperdente	Applicabilità dell'apparecchio	Campo delle dimensioni di taglio $\mu$	Quantitativi che l'apparecchio può trattare (o portate) g/ora	Esempi di classificazioni	
					dimens. di taglio $\mu$	dispers. $d_{90}/d_{10}$
Centrifughe Smith-Charlesk	acqua	laboratorio	0,5-5	1-10	3,2	6,2
					1,0	5,7
					0,5	7,9
Microcicloni Minerais et Métaux	acqua	laboratorio o semiind.	3-10	oltre 5000	4,5	12,5
					8,4	6,5
Dorr TM1	acqua	laboratorio o semiind.	1-5	oltre 5000	1,5	50,0
Dorr M50	acqua	laboratorio o semiind.	10-20	oltre 50.000	7,8	6,0
Walter	aria	laboratorio	1-10	10-20	1,5	4,1
Cicloni Dorr TM3 (batteria)	acqua	semiind.	1-5	oltre 100.000	2,4	9,0
					21,0	4,1
Dorr FR6	acqua	semiind. o industr.	25-40	oltre 1.000.000	32,0	3,3
Dorr FR12	acqua	semiind. o industr.	35-40	oltre 2.000.000	38,0	4,7
Ist. Arte Mineraria	acqua	laboratorio o semiind.	30-50	oltre 20.000	38,0	4,7

fronto si radunano infine in tabella i dati caratteristici essenziali sopraccennati, indicando in sintesi qualche dettaglio sulle capacità dei singoli apparecchi citati.

Nell'uso del quadro devesi tener presente che il sistema impiegato per determinare le caratteristiche granulometriche è stato essenzialmente diverso per i vari Autori che hanno trattato l'argomento, poten-

(19) Le caratteristiche geometriche di questo apparecchio, descritto da F. ERCOLANI in: Impianto di preparazione per sabbie da fonderia — Tesi di laurea in Ingegneria Mineraria, discussa presso il Politecnico di Torino nel 1955, sono: diametro mm 200; conicità 36°.

do alcuni avvalersi di vagliature ad umido di elevata efficienza, mentre la maggior parte di essi fece affidamento su controlli ottici (od eventualmente al microscopio elettronico), soggetti a ovvia dispersione derivante la diversa valutazione dei fattori di forma. Analoga dispersione dei fattori di forma esiste in funzione delle diverse sostanze costituenti i grani, mentre soltanto i risultati di misurazioni effettuate su un solo tipo di materiale con un omogeneo mezzo d'indagine posseggono un valore comparativo rigoroso.

##### 5) Osservazioni conclusive.

Le capacità di taglio dei vari apparecchi classificatori da laboratorio considerati — siano essi a sedimentazione in acqua od in aria od a prevalente azione d'inerzia — risentono in alta misura delle caratteristiche del materiale trattato, per la sua intrinseca attitudine all'agglutinazione per la dispersione del fattore di forma dei grani, oltrechè delle modalità operative. Pertanto in particolare la precisione di taglio, anche se nel maggior numero dei casi è sostanzialmente compresa entro limiti non molto estesi, risulta nettamen-

te differente da apparecchio ad apparecchio.

A tal riguardo, nel caso di separatori discontinui (Appiani) ha grande interesse il numero di ripassi effettuati; mentre per quelli in controcorrente (Gonell, Kopecky) è il tempo di trattamento che ovviamente gioca nello stesso senso. In ogni caso poi — quando esista la necessità di connessioni mobili tra varie parti dell'apparecchio — la cura e le cautele adottate per regolarizzare il percorso dei grani nei condotti esercitano un ruolo essenziale. Così come in generale lo sono pure le attenzioni impiegate per evitare moti convettivi e vibrazioni delle macchine.

Tipica diventa l'asimmetria delle curve di partizione nei separatori operanti tagli nel campo dei finissimi — dove l'influenza dei fenomeni di flocculazione può risultare notevole — cosicchè sovente non è raggiunto nemmeno per le particelle più fini un andamento asintotico all'asse delle ascisse quale una curva di tipo gaussiano dovrebbe presentare.

D'altra parte per i separatori ad umido è generalmente possibile ovviare alla flocculazione mediante adeguato impiego di disperdenti.

Nel campo della separazione a secco, ulteriore fattore d'imperfezione della classificazione deriva dalla natura di taluni grani sottoposti a separazione (particolarmente di quelli di quarzo), facilmente elettrizzabili per strofinio; il fenomeno è soprattutto evidente nei classificatori a secco a pareti di vetro, nei quali la sospensione in aria lambisce i condotti con elevata velocità.

In definitiva, si constata come soltanto i separatori utilizzando forze classificanti molto intense per unità di peso sono atti a fornire proporzioni di grani estremamente fini sufficienti per i più correnti tipi di analisi quantitativa: sono questi i separatori a forza centrifuga, i cicloni, i classificatori ad inerzia.

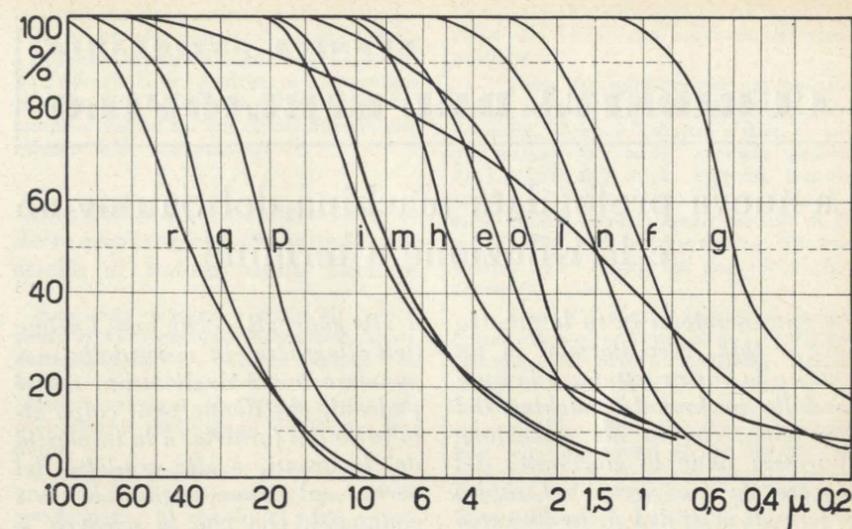


Fig. 8.

Se però si prescinde da considerazioni di resa della separazione, appare sicuramente possibile ottenere prodotti in grani tutti inferiori ad una dimensione prefissata — quando questo limite sia maggiore od eguale a 10 micron — ed isolare frazioni fini esenti da grani grossolani, impiegando uno qualsiasi dei separatori classici a caduta o controcorrente, in acqua od in aria. Anzi, più difficile risulta invece la risoluzione del problema inverso (di ottenere cioè classi intermedie o più grosse di un limite prefissato che siano totalmente esenti da finissimi), sia per i citati fenomeni di agglomerazione, sia per la possibilità di ulteriore suddivisione delle particelle — se fragili — durante e dopo la classificazione, cosicchè raramente le caratteristiche granulometriche del materiale di alimentazione, ricostituito dopo la classificazione, ripetono quelle del prodotto originario.

Con opportuno studio del moto delle sospensioni fluide, così da evitare ogni turbolenza nel percorso della sospensione nell'interno degli apparecchi, variandone velocità e densità (per esempio operando in depressione), impiegando opportuni materiali per la costruzione dei condotti, si ritiene tuttavia più conveniente per la risoluzione del problema proposto nella premessa operare classificazioni sui finissimi in mezzo aeriforme ed agendo sull'inerzia piuttosto che sulla velocità lineare limite di caduta delle particelle.

Soltanto per mezzo di separatori ad inerzia lineare o centrifuga in fluido aeriforme è infatti ottenibile l'esaltazione notevolissima delle forze rispetto a quella di gravità e la relativa utilizzazione quali fattori di separazione. Gli ulteriori vantaggi delle classificazioni in mezzo aeriforme si compendiano poi nell'uniformità delle forze fluidodinamiche antagoniste, praticamente costanti sulla totalità delle sezioni dei filetti fluidi in virtù degli elevati gradienti di velocità che l'aria assume in prossimità delle pareti (conseguente precisione di taglio); nel grande campo di variazione delle forze resistenti, funzioni del quadrato della velocità (conseguente ampiezza del campo di dimensioni, in cui può effettuarsi la partizione tra 0,5 e 50 micron circa); nella esclusione di ogni operazione finale di filtrazione e di essiccazione della sospensione impiegata (conseguente semplicità operativa); ed infine ancora nella relativa rapidità di classificazione dei grani in quantitativi adeguati alle necessità delle analisi dei fini, del controllo di apparecchi separatori per uso industriale ed anche della produzione di classi fini per particolari studi tecnici o clinici.

Enea Occella

## CURIOSITÀ DEL BIBLIOFILO

## La nuova profondata machina del Sansovino e la riduzione a termine

« Ritornandomi in su le quattro hore a casa, ecco darmisi in un tratto e la vostra lettera, e la nuova della profondata machina del Sansovino, con la sua retenzione appresso: onde la giocondità del piacere da me preso nel subito vedere gli avvisi di voi, fu converso nell'afflizione del cordoglio del tosto vedere gli accidenti di lui: certo ch'io non posso ritenere le lacrime adesso che ciò vi scrivo: e non è quasi nulla: hora istimisi se io piansi quando fui astretto in tal caso a tener per chiaro ogni male. Tutta la notte in cambio del dormire spesi in andar pensando a che rito termine d'ignominia la fortuna avesse recato una persona sì virtuosa, ed honesta: giudicando sorte crudelmente istrana, che quella opera ch'è tabernacolo della gloria del fratel nostro, gli fosse diventata cimitero alla fama. Io non me ne disperai inanzi, che intendessi altro, per sapere, che la pietosa prudentia di questi serenissimi Padri era per più tosto riguardare all'ottima intenzione del reale uomo, che al dove egli avesse mostrato qualche difetto di giudizio in cotal suo magistero. Conciossiachè in le nostre istesse attoni niuna cosa ci usa più fraude, che il proprio parere di noi medesimi. Oltra di ciò non saria maraviglia se precipitassero tutti gli edifici, che hoggi si fanno secondo l'ordine di Vitruvio: imperò che gli habiti de le architetture antiche non si confanno a i dossi de le moderne. Avenga che quelle sopportano il peso di tanti loro componimenti, per la magnitudine, in cui si dilatavano con ogni dispregio di thesoro: ma queste non possono reggere in su le spalle de i mediocri spatii, che gli fan luogo, il carico impostogli dal rispetto d'ogni risparmio di spesa. Benchè l'acceleranza di fabbrica sì fatta è non meno abundante di pecunia, che ampla di circuito. Hora io ritorno

a ribagnar gli occhi con l'acque dell'allegrezza, in virtù della magnanima bontà degli ottimi nostri padroni, che danno ogni colpa alla furia del fornirla, a la imperitia de' lavoranti, e alla crudeltà del verno, col danno aggiuntole da i conquassi, con che la scossero, e ruppero i colpi d'alcune artiglierie poco inanzi iscaricate nel sopravvenire di certe navi. Et così il degno spirito, ch'è in la gratia, che si stava prima, et in prigione colui che lo prese, commettendogliene la temerità del parergli ben fare, vi si racomanda: ridendovi, che dove il vulgo mancò circa la lode meritata per l'altiero spettacolo, standosi tutta intiera, supplisca il biasimo datogli da la invidia, essendone rotto un pezzo ».

(Lettera di Pietro Aretino al Tiziano dopo il crollo del 18 dicembre 1545 di parte dell'edificio delle Librerie di San Marco a Venezia).

## NOTIZIARIO

Al X Salone Internazionale della Tecnica  
1ª Conferenza Nazionale dei Trasporti Agricoli

La prima Conferenza nazionale dei trasporti agricoli, organizzata dal C. R. A. T. E. M. A., si è svolta a Torino il 4 ottobre 1958 con l'intervento dei rappresentanti del Ministero dell'Agricoltura, del Ministero dei Trasporti e del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Il discorso di apertura, iniziato dopo una breve allocuzione del dr. Giovanni Maria Vitelli, presidente della Camera di Commercio di Torino, è stato tenuto dal dr. Cesare Torazzi, presidente del Salone Internazionale del Trattore e dell'Unione Nazionale Costruttori di macchine agricole. Quindi, sotto la direzione del prof. Mario Bandini, presidente dell'Ente Maremma e consigliere economico per l'agricoltura nel Comitato Economico Europeo, hanno parlato i seguenti relatori:

— il Dr. Giuseppe Franco, segretario generale della Camera di Commercio di Torino che si è soffermato in una dettagliata e lunga relazione sugli stretti rap-

« Mi parrebbe di mancare in gran parte al debito mio, s'io non le dessi avviso della mia fabbrica, la quale piaceva tanto alla S. V. reverendissima, quando ella fu qua. Le dico adunque ch'io la ho ridotta a termine, che si può agevolmente abitare; e ancorchè per altrui colpa (come ognun sa) ella abbia patito qualche sinistro, pure la cosa non è così stata grande, come ella fu tenuta a principio; perciocchè solamente cadde una finestra, ed il colmo, che era di sopra, avendo i maestri ignoranti levato i puntelli quel di medesimo, che se le diede l'ultima mano. Ma Dio perdoni a chi ha voluto così. Ringrazio infinitamente V. S. reverendissima delle salutazioni fattemi per nome di messer Antonio Anselmi, al quale ha diletto molto l'invenzione di quel cantonale nell'ordine dorico, lasciato dagli antichi addietro per la sua difficoltà. Nè per ora le dirò altro V. S. reverendissima, come padre de' virtuosi, mi difenda costà; e di qua mi comandi come a vero, e antico suo servitore. Nostro Signor la conservi felicemente ».

(Lettera del Sansovino al Bembo in data 4 ottobre 1546 dopo la scarcerazione e dopo la riparazione dei danni a proprie spese).

(a. c. m. trascrittore)

porti intercorrenti fra produzione e consumo, termini che vengono collegati da quel complesso di fatti economici che costituiscono la distribuzione. Il dr. Franco ha pertanto esaminato vari aspetti economici e tecnici della distribuzione, e dopo avere analizzato compiutamente il fenomeno, ha trattato della nostra organizzazione di mercato, che per molti aspetti richiederebbe una revisione e un ammodernamento.

— il prof. ing. Matteo Maternini dell'Università di Trieste, ha invece iniziato la serie dei relatori tecnici, trattando dei trasporti dei prodotti agricoli per via d'acqua (canali, fiumi, laghi, mare).

— l'ing. Vittore Catella della Direzione Divisione Aviazione della Fiat, ha posto in rilievo l'importanza del mezzo aereo per l'esplicitamento di molti dei servizi necessari alle grandi aziende agricole (ricognizioni, trattamenti antiparassitari, difesa dal fuoco, sorveglianza delle greggi, ecc.) nonché dei trasporti a gran-

di distanze e forti velocità delle merci pregiate e deperibili. L'ing. Catella ha concluso esponendo i vantaggi che può offrire l'utilizzazione degli elicotteri, che per le loro caratteristiche speciali si prestano in modo ammirevole ai trasporti in alta montagna, alle operazioni di salvataggio in occasione di alluvioni e sciagure, alle comunicazioni in zone desertiche, alle operazioni di rilievi topografici e agronomici.

— il prof. ing. Vittorio Zignoli del Politecnico di Torino ha infine messo in rilievo la necessità di riorganizzare l'agricoltura su quelle basi che già l'industria ha adottato, creando a suo tempo una scienza nuova e cioè l'organizzazione aziendale. Come docente di questa materia il prof. Zignoli ha fatto rilevare il parallelismo tra l'attuale situazione delle aziende agricole e quella che era la situazione industriale di 50 anni orsono. Come a suo tempo ha fatto l'industria, anche l'agricoltura deve quindi oggi ammodernarsi e riorganizzarsi secondo questi principi scientifici. Il cammino su questa via è stato da qualche anno intrapreso e il prof. Zignoli ha trovato pertanto molto lodevole l'aver preso questa iniziativa di una conferenza di specializzati che trattano dei trasporti agricoli, essendo questo un settore nel quale non si può agire molto con notevole profitto di tutta l'economia nazionale.

## I lavori dei Congressi di Tecnica Cinematografica e di sicurezza nei trasporti aziendali al Salone Internazionale della Tecnica

Nel Convegno nazionale sulla sicurezza del lavoro nei trasporti aziendali sono state svolte relazioni dell'ing. Turrinelli sui « criteri di sicurezza per l'impiego di carrelli industriali »; ing. Gasco su « alcuni aspetti delle norme di sicurezza nei trasporti portuali »; ing. Castellini sui « trasportatori automatici continui leggeri »; ing. Bruschetti sui « trasporti di liquidi nell'industria » e l'ing. Scarsini sui « trasporti e maneggio di materiali in una grande industria siderurgica e metallurgica »; il prof. Zeglio su « infortunio, sforzo, fatica »; l'ing. Mercadante sui « critici e sistemi di controllo psicotecnico degli operai addetti ai mezzi di trasporto aziendali ».

Il X Congresso internazionale della Tecnica Cinematografica ha concluso i suoi lavori con due sessioni. Hanno parlato: ing. Moies-Deval (Belgio): « La formation en Belgique du personnel technique de l'exploitation cinématographique », Pérez Palacios (Spagna) « El sonido como medio espressivo del film »; prof. Didier: « Récents progrès dans les techniques d'enregistrement magnétique »; ing. Innamorati: « Architettura ed acustica dei locali di proiezione », Val del Omar « Nuova conclusion sobre experiencias en cinta y registro ». — Nel pomeriggio presieduti dal prof. Vasco Ronchi i lavori si sono conclusi con relazioni di: Vorontzoff: « Le son dans les films de court metrage »; Sergio Carmina: « Economia e qualità in un esempio di sonoro per il piccolo esercizio »; ing. Carmina e Pion: « Gamma dei tipi di amplificatori idonea alle esigenze della

moderna tecnica cinematografica dal piccolo al grande esercizio »; ing. Lesca: « Colonna immagini e colonna sonora »; Di Francavilla dr. Andrea: « L'importanza del suono agli effetti della regia come tempo e valore sia del ritmo interno che esterno della sequenza ».

## I risultati del 4º Concorso Intern. delle applicazioni di materie plastiche al Salone della Tecnica

Sono stati assegnati i premi ai partecipanti al IV Concorso internazionale indetto dalla RIV — Sezione Materie Plastiche — per l'applicazione dei laminati plastici, concorso che ha la finalità di promuovere applicazioni di questo prodotto.

I progetti presentati erano stati raggruppati in 4 categorie: a) mobili ed arredamento; b) veicoli; c) parti e complessi prefabbricati strutturali; d) a soggetto libero (quest'ultimo nell'intento di valorizzare qualsiasi buona idea che si riferisca a realizzazioni che non rientrano in nessuna delle tre categorie precedenti).

La Giuria ha assegnato i premi così:

— Tema A: mobili e arredamento: un secondo premio di L. 1.000.000 a Bruno Frediani di Napoli (motto: « Nisida 58 ») per un mobiletto portariviste; tre terzi premi di lire 500.000 ciascuno a: Massimo Napolitano, Napoli (motto « Eromeno ») per un bar per soggiorno; Studio A.T.I. di Gozzano (motto: « Ornitorinco »), contenitore per pane; Rino

Vernuccio, Firenze (motto « L'ozio è il padre dei vizi ») per sofà con elemento portante.

— Tema B: applicazioni nei veicoli: primo premio di L. 2.500.000 a Nino Zoncada, Genova (motto « Bleu ») per una cabina per nave; secondo premio di L. 1.000.000 a A. Parenti, Genova (motto « Omega ») per un corridoio e atrio cabina navale; terzo premio di lire 500.000 a Rino Vernuccio, Firenze (motto « FF. SS. »), bar per vettura ferroviaria.

— Tema C: parti e complessi prefabbricati: due secondi premi di L. 1.000.000 ciascuno a: Arturo Locatelli, Faenza (motto « Brise soleil ») copertura smontabile per box; Italo Insolera, Roma (motto « Microfilm »), cabina per microfilm; tre terzi premi di lire 500.000 ciascuno a: Bruno Frediani, Napoli (motto « Procidia 58 »), banchetto per vendita; Franco Marmori, La Spezia (motto « 1, 2, 3 »), Motel prefabbricato; Bernard de Swarte di Parigi (motto « Rud ») per tettoia per stand.

— Tema D: applicazioni a soggetto libero: tre secondi premi di lire un milione ciascuno a: Carlo Cavallotti, Milano (motto « Altair »), cappa aspiratrice per laboratorio chimico; Vittorio Chiaia, Bari (motto « Onemore ») per spogliatoio per boutique; Nicolò Segota, Milano (motto « Esperanto »), pannello decorativo per porta; due terzi premi di lire 500.000 ciascuno a: Egi Volterrani, Torino (motto « Politeatro »), Teatro dei burattini; Bernard de Swarte, Parigi (motto « Rud ») per pannelli decorati.

## REGOLAMENTAZIONE TECNICA

Nuove unificazioni italiane  
(pubblicate dal 1º gennaio al 30 giugno 1958)

C.D. 620.178.311.868 = Corrosione dei materiali metallici - Prove.

UNI 4007: Corrosione dei materiali metallici - Prove di controllo del rivestimento protettivo di zinco sui fili di acciaio - Sostituisce parzialmente UNI 1475-1476 (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 4008: Id. - Prove unificate di laboratorio - Immersione alternata (fascicolo unico di 4 tabelle).

UNI 4009: Id. - Prove di servizio in laboratorio - Immersione alternata (fascicolo unico di 3 tabelle).

C.D. 621.315 = Materiale per montaggio linee elettriche.

UNI 4011: Materiale per montaggio di linee aeree di contatto per ferrovie, tramvie e filovie - Bobina d'avvolgimento del filo sagomato (fascicolo unico di 3 tabelle).

C.D. 621.86:677.72 = Funi di acciaio.

UNI 4048: Funi di acciaio - Norme generali di accettazione e di collaudo (fascicolo unico di 4 tabelle).

C.D. 621.9-229 = Diametri di codolo e quadri di trascinamento.

UNI 4090: Diametri di codolo e quadri di trascinamento per utensili - Serie principale e serie secondaria - Sostituisce UNI 1536 (fascicolo unico di 2 tabelle).

C.D. 621.93 = Seghe - Lame di seghetti.

UNI 3999: Lame di seghetti per macchine, per materiali metallici (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 4000: Lame di seghetti a mano, per materiali metallici, a dentatura stradata od ondulata.

UNI 4012: Seghe circolari per materiali metallici - Forma dei denti, angoli di spoglia, tolleranze (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 4013: Seghe circolari per materiali metallici, con dentatura fine (fascicolo unico di 4 tabelle).

UNI 4014: Seghe circolari per materiali metallici, con dentatura grossa (fascicolo unico di 4 tabelle).

C.D. 625.245 = Carri ferroviari speciali.

UNI 3989: Carri serbatoio ferroviari con serbatoi metallici a sistemazione fissa per liquidi non a pressione - Duomo del serbatoio (fascicolo unico di 4 tabelle).

UNI 3990: Id. - Sfiatatoio libero (fascicolo unico di 3 tabelle).

UNI 4001: Id. - Scalette di salita al praticabile.

UNI 4002: Id. - Praticabili (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 4003: Id. - Diaframmi per serbatoio (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 4004: Id. - Raccordo per rientrata d'aria nel serbatoio e relativo tappo.

C.D. 627.85:669.14 = *Articoli di ferro e d'acciaio.*

UNI 3995: Reti di acciaio ad annodatura semplice, con maglia romboidale.

UNI 3996: Reti di acciaio ad annodatura semplice, con maglia quadrata.

UNI 3997: Reti di acciaio a tripla torsione, con maglia esagonale.

UNI 3998: Corda spinosa di acciaio (fascicolo unico di 3 tabelle).

C.D. 628.64:696.14 = *Impianti sanitari domestici.*

UNI 4093: Apparecchi sanitari - Vaso a pavimento, di materiali metallici - Sostituisce UNI 2910.

UNI 4094: Id. - Cassette di scarico, di ghisa smaltata - Sostituisce UNI 2914.

C.D. 629.12:621.315.6 = *Morsetteria per impieghi navali.*

UNI 4015: Morsetteria per cavi e conduttori elettrici di rame per impieghi navali - Prospetto dei tipi unificati (fascicolo unico di 3 tabelle).

UNI 4016: Id. - Morsetti a mantello per conduttori aventi sezione da 0,5 mm<sup>2</sup> fino a 16 mm<sup>2</sup>.

UNI 4017: Morsetteria per cavi e conduttori elettrici di rame per impieghi navali - Morsetti a mantello con attacco speciale per conduttori aventi sezione da 0,5 mm<sup>2</sup> fino a 2,5 mm<sup>2</sup>.

UNI 4018: Id. - Morsetto a mantello con cappuccio isolante per conduttori aventi sezione da 4 mm<sup>2</sup> fino a 6,3 mm<sup>2</sup>.

UNI 4019: Id. - Morsettiere per apparecchiature e cassette per conduttori aventi sezione da 0,5 mm<sup>2</sup> fino a 16 mm<sup>2</sup> (fascicolo unico di 3 tabelle).

UNI 4020: Id. - Morsettiere ad elementi multipli per conduttori aventi sezione da 0,5 mm<sup>2</sup> fino a 6,3 mm<sup>2</sup> (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 4021: Id. - Morsettiere per conduttori cordati ed a filo unico per conduttori cordati aventi sezione ≤ 4 mm<sup>2</sup> e a filo unico aventi sezione ≤ 6,3 mm<sup>2</sup> - per tensione ≤ 48 volt (fascicolo unico di 4 tabelle).

UNI 4022: Id. - Morsetti a due viti di pressione per conduttori aventi sezione da 2,5 mm<sup>2</sup> fino a 25 mm<sup>2</sup>.

UNI 4023: Id. - Morsetti passanti a due viti di pressione per conduttori aventi sezione da 4 mm<sup>2</sup> fino a 63 mm<sup>2</sup> (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 4024: Id. - Morsetti cilindrici per conduttori aventi sezione da 0,5 mm<sup>2</sup> fino a 40 mm<sup>2</sup>.

UNI 4025: Id. - Morsetti passanti cilindrici per conduttori aventi sezione da 0,5 mm<sup>2</sup> fino a 40 mm<sup>2</sup>.

UNI 4026: Id. - Morsetti a cappello per conduttori aventi sezione da 50 mm<sup>2</sup> fino a 630 mm<sup>2</sup> (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 4027: Id. - Morsetti passanti a cappello per conduttori aventi sezione da 50 mm<sup>2</sup> fino a 630 mm<sup>2</sup> (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 4028: Id. - Morsetti passanti a cappello pressacavo per conduttori aventi sezione da 4 mm<sup>2</sup> fino a 630 mm<sup>2</sup> (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 4029: Id. - Giunti a manicotto per conduttori aventi sezione da 2,5 mm<sup>2</sup> fino a 80 mm<sup>2</sup>.

UNI 4030: Id. - Attacchi, corsoi e cap-

pucci per morsetti a mantello (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 4031: Id. - Attacchi per morsetti a mantello con attacco speciale.

UNI 4032: Id. - Attacchi e cappucci rivestiti per morsetti a mantello con cappuccio isolante.

UNI 4033: Morsetteria per cavi e conduttori elettrici di rame per impieghi navali - Basette per morsettiere per apparecchiature per cassette (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 4034: Id. - Aste per morsettiere ad elementi multipli.

UNI 4035: Id. - Morsetti completi per morsettiere ad elementi multipli per conduttori aventi sezione da 0,5 mm<sup>2</sup> fino a 6,3 mm<sup>2</sup>.

UNI 4036: Id. - Attacchi per morsettiere ad elementi multipli.

UNI 4037: Id. - Morsetti, piastrine isolanti, divisori, tubo isolante, sostegni e barretta per morsettiere per conduttori cordati ed a filo unico (fascicolo unico di 3 tabelle).

UNI 4038: Id. - Attacchi per morsetti a due viti di pressione.

UNI 4039: Id. - Attacchi e piastrine per morsetti passanti a due viti di pressione (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 4040: Id. - Attacchi per morsetti cilindrici.

UNI 4041: Id. - Attacchi per morsetti passanti cilindrici.

UNI 4042: Id. - Attacchi e cappellotti per morsetti a cappello (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 4043: Id. - Attacchi per morsetti passanti a cappello (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 4044: Id. - Attacchi per morsetti passanti a cappello pressacavo (fascicolo unico di 2 tabelle).

C.D. 645.68:696.14 = *Bagni.*

UNI 4091: Vasche da bagno normali, di materiali metallici - Sostituisce UNI 2921 e UNI 2922.

UNI 4092: Vasche da bagno a sedile, di materiali metallici - Sostituisce UNI 2923 e UNI 2924.

C.D. 656.25 = *Elementi per telecomunicazioni.*

UNI 4095: Elementi di cunicolo di conglomerato cementizio per protezione di cavi sotterranei (fascicolo unico di 4 tabelle).

UNI 4096: Cippo indicatore del tracciato di cavi sotterranei per linee di telecomunicazione e di segnalamento.

UNI 4097: Targa per cippi indicatori del tracciato di cavi sotterranei per linee di telecomunicazione e di segnalamento ferroviarie.

C.D. 669.666.76 = *Prodotti refrattari per usi siderurgici.*

UNI 3982: Prodotti refrattari formati per usi siderurgici - Tubi per spina e tappi di colata per siviere - Estremità della spina di acciaio (fascicolo unico di 2 tabelle).

C.D. 669.14 = *Acciai speciali.*

UNI 3993: Acciai speciali al carbonio in barre per barramine - Qualità, prescrizioni, prove.

UNI 4010: Acciai speciali per getti di elevate caratteristiche meccaniche - Qualità, prescrizioni, prove.

UNI 4047: Acciai speciali resistenti alla corrosione ed al calore - Qualità, pre-

scrizioni, prove - Sostituisce UNI S 115 (fascicolo unico di 5 tabelle).

C.D. 669.14-13 = *Fucinati di acciaio.*

UNI 4049: Blocchi fucinati a sezione quadrata e rettangolare, per stampi per lavorazioni a caldo - Dimensioni, tolleranze, sovrappietti (fascicolo unico di 3 tabelle).

UNI 4050: Blocchi fucinati, a sezione tonda, per stampi per lavorazioni a caldo - Dimensioni, tolleranze, sovrappietti (fascicolo unico di 2 tabelle).

C.D. 669.14-42 = *Profilati, barre, fili.*

UNI 3994: Profilati di acciaio laminati a caldo - Barre piatte con bulbo dissimmetrico (fascicolo unico di 3 tabelle).

UNI 4005: Acciaio in prodotti laminati a caldo - Tondo per chiodi da ribadire a caldo - Qualità, prescrizioni, prove (fascicolo unico di 3 tabelle).

C.D. 669.15 = *Acciai legati e ferroleghe.*

UNI 3992: Acciai speciali per valvole e seggi per motori a combustione interna - Qualità, prescrizioni, prove - Sostituisce parzialmente UNI S 115 (fascicolo unico di 2 tabelle).

C.D. 674-419 = *Pannelli di legno.*

UNI 4087: Pannelli di legno compensato e paniforti - Nomenclatura - (fascicolo unico di 3 tabelle).

UNI 4088: Pannelli di legno compensato e paniforti - Difetti (fascicolo unico di 3 tabelle).

UNI 4089: Pannelli di legno compensato - Indicazioni per la designazione e tolleranze dimensionali.

C.D. 678:620.1 = *Prove meccaniche sulla gomma.*

UNI 4046: Prove meccaniche sulla gomma - Determinazione della durezza in gradi internazionali (fascicolo unico di 2 tabelle).

C.D. 691.4:666.76 = *Mattoni refrattari.*

UNI 4006: Mattoni refrattari - Formati per volte di forni elettrici siderurgici (fascicolo unico di 6 tabelle).

C.D. 691.833:666.858.5 = *Elementi per costruzioni edili.*

UNI 3948: Lastre piane ed accessori di amianto-cemento per coperture e rivestimenti - Dimensioni, requisiti, prove (fascicolo unico di 4 tabelle).

UNI 3949: Lastre ondulate ed accessori di amianto-cemento per coperture e rivestimenti - Dimensioni, requisiti, prove (fascicolo unico di 4 tabelle).

Le norme UNI qui sopra elencate si possono acquistare presso lo stesso Ente Nazionale Italiano di Unificazione - UNI - Milano, piazza A. Diaz, 2 - al prezzo di L. 150, (sconto 50 % per i soci) per tabella, più I.G.E.

Inoltre possono essere acquistate in: GENOVA - presso l'UNAV - Ente di Unificazione nel Campo Navale - Via Fieschi 22/4 - Telef. 581.912.

ROMA - presso l'Ufficio Pubblicazioni del Consiglio Nazionale delle Ricerche - Piazzale delle Scienze 7 - Telef. 490.151.

TORINO - presso l'AMMA - Associazione Meccanici Metallurgici Affini - Via Massena, 20 - Telef. 53.011 - ovvero presso il CRATEMA - Centro di Ricerca e di Assistenza Tecnica e Mercantile alle Aziende - Via Pomba 14/bis - Telefono 521.659.

## RUBRICA DEI BREVETTI

a cura di FILIPPO JACOBACCI

Segnalazione di brevetti italiani di recente pubblicazione

### I) *Lamiere, tubi e fili metallici.*

No. 566387 - 21.1.1957, *Böhler Cebr. & Co Aktiengesellschaft*, « Dispositivo per raccogliere e disporre ordinatamente affiancati i pezzi prodotti col procedimento di lavorazione, in particolare barre di laminazione e simili » (Innocenti).

No. 567055 - 28.9.1956, *Mammano Benedetto*, « Procedimento e dispositivo per assorbire lavori relativi perturbatori in laminatoi ».

No. 566411 - 23.1.1957, *Mannesmann-Meer Aktiengesellschaft*, « Apparecchio per alimentare laminatoi a freddo a passo di pellegrino per reggispinta a mandrino e slitte di serraggio ».

No. 566494 - 4.2.1957, *Comptoir Industriel d'Etirage et Profilage de Metaux*, « Procedimento per la trafilatura di metalli o leghe difficili da trafilatura ».

No. 566891 - 6.2.1957, *Comptoir Industriel d'Etirage et Profilage de Metaux*, « Procedimento di fabbricazione per trafilatura a caldo di prodotti metallurgici a sezione molto piccola ».

No. 566932 - 9.1.1957, *Maryland Incorporated*, « Getti o ugelli per produrre correnti continue di materiale formante filamenti particolarmente filamenti metallici ».

No. 566421 - 24.1.1957, *Caboni Vittorio*, « Martellatrice per corpi cavi o per lamiera ».

No. 566752 - 29.1.1957, *Calumet & Hecla Inc.*, « Apparecchio per la riduzione del diametro della parte di estremità di un tubo ».

### II) *Fonderia.*

No. 566547 - 5.2.1957, *Chamotte Industrie Hagenburger Schwalb A. G.*, « Griglia per camere di rigenerazione nei forni Siemens-Martin ed altri forni industriali ».

No. 566874 - 1.2.1957, *Cerutti Giuseppe*, « Apparecchio per la fabbricazione continua di placche fuse destinate alla produzione di nastri e lamiere metalliche ».

No. 566986 - 30.6.1956, *Société d'Electro-Chimie d'Electro Metallurgie et des Acieries Electriques d'Ugine*, « Procedimento per ottenere lingotti a superficie liscia e di grande purezza micrografica ».

No. 567019 - 12.2.1956, *Wieland Werke*, « Conchiglia per la colata continua di metalli e relativo metodo di fabbricazione ».

### III) *Lavorazione meccanica dei metalli.*

No. 567067 - 5.2.1957, *Vittone Giovanni*, « Procedimento per il taglio dei denti di una lama per sega a nastro o per sega circolare, e prodotto ottenuto con tale procedimento ».

No. 566880 - 4.2.1957, *Rasetti Giulio*, « Macchina automatica per la fresatura contemporanea sulle due fasce di una barra, particolarmente per produzione di lime e denti fusati ».

No. 566969 - 28.1.1957, *Bossolono Bruno e Adorni Emilio*, « Saldatore provvi-

sto di serbatoio per l'alimentazione della lega saldante alla punta ».

No. 566900 - 7.2.1957, *Ofs Ofenbau Union G.m.b.H.*, « Rulli per forni a fondo mobile ».

No. 566790 - 31.1.1957, *Regie Nationale des Usines Renault*, « Dispositivo di avanzamento comandato in modo automatico per tutte le macchine, applicabile in modo più particolarmente, agli utensili che effettuano un lavoro ripetuto da punti determinati ».

No. 566677 - 28.1.1957, *Berardi Alfredo*, « Dispositivo di ancoraggio ad espansione per espansione per cavi e funi in tensione ».

No. 566551 - 14.6.1956, *Holo-Kroer Sorew Corporation*, « Procedimento per la forgiatura di pezzi grezzi per la produzione di dadi, elementi di cuscinetti a sfere e simili oggetti perforati o punsonati ».

No. 566908 - 6.3.1956, *Ruskin Simon Lyon*, « Prodotto metallico di grande durezza e resistenza alla abrasione, ottenuto mediante irradiazione in una bomba al cobalto di ossidi metallici e un composto organico particolarmente per utensili, turbine, eliche ed apparecchiature per propulsione a reazione e procedimento per la sua fabbricazione ».

No. 566515 - 3.11.1956, *Electric & Musical Industries Ltd.*, « Perfezionamento nei sistemi automatici di controllo specialmente per macchine utensili ».

No. 566745 - 28.1.1957, *Garih Henri*, « Perfezionamenti ai rompitrucoli regolabile su portautensili ».

No. 566465 - 5.2.1957, *Gebr Hennig oHG.*, « Copertura a soffietto per la protezione ecc. ».

No. 566566 - 24.1.1957, *Landis Tool Company*, « Apparecchio per copiare pezzi aventi contorno non cilindrico ».

No. 566508 - 9.7.1956, *Officina Meccanica F.lli Morlacchi*, « Apparecchio elettromagnetico per copiare applicabile su macchine utensili ».

No. 566624 - 10.7.1956, *Schenk Maschinenfabrik G.m.b.H.*, « Macchina per la lavorazione, in particolare l'equilibramento di corpi rotanti ».

No. 567018 - 5.9.1956, *Warner & Swasey Company*, « Portautensili o portapezzo applicabile ad una macchina utensile ed orientabile mediante comandi idraulici ».

No. 566930 - 17.12.1956, *Witzic Karl Emil e Frank Rudolf*, « Tavola girevole, per macchine utensili a lavorazione multiple ».

### IV) *Utensili a mano, ivi compresi gli utensili pneumatici.*

No. 567056 - 28.9.1956, *Cerliani Ermenegildo*, « Morsa parallela con dispositivo per il movimento rapido delle due ganasce ».

No. 566847 - 2.2.1957, *Desoutter Brothers Ltd.*, « Dispositivo per avvitare dadi e simili, in cui vengono applicate

una coppia a velocità diverse durante il funzionamento ».

No. 566812 - 19.12.1956, *Impex G.m.b.H.*, « Dispositivo per sparare perni in opere murarie, travi di ferro ed affini ».

No. 566922 - 14.11.1956, *Modernair Corporation*, « Macchina pneumatica per piantare elementi di fissaggio, quali punte, chiodi, graffette o punti metallici ».

V) *Lavorazione del cemento, dell'argilla, della pietra; pressatura degli agglomerati.*

No. 566795 - 1.1.1957, *Calzoni Alessandro*, « Macchina a doppio equipaggio per la fabbricazione in continuo di tubi in fibrocemento con dispositivo di alimentazione dei cilindri raccoglitori di qualsiasi diametro privi di codoli ».

No. 566779 - 31.1.1957, *Ludowici Ludwig Franz*, « Dispositivo per espellere, mediante aria compressa, le tegole per tetti dagli stampi di una pressa a revolver ».

No. 566505 - 28.6.1956, *Marsili Raffaele*, « Impianto automatico per la fabbricazione di laterizi ».

No. 566427 - 26.1.1957, *Wuthmann Friedrich Präzisionswerkzeuge*, « Trapano a percussione azionato elettricamente particolarmente per forare pietre, terre e materiali sintetici ».

VI) *Lavorazione (parte meccanica) delle materie plastiche; della gomma e materie simili al corno non prevista altrove.*

No. 566744 - 28.1.1957, *Chemische Werke Hüls Aktiengesellschaft*, « Procedimento per produrre giunti a manicotto incollati, per tubi di polietilene ».

No. 567063 - 4.2.1957, *Idra di Pasotti Adamo*, « Perfezionamento ai mezzi di bloccaggio della chiusura stampi nelle presse idrauliche particolarmente ad iniezione per materie plastiche, pressofusione e simili applicazioni e relative presse perfezionate ».

No. 566611 - 14.6.1956, *Officine A. Triulzi S.A.S.*, « Dispositivo per spostare in modo continuo il punto di iniezione nelle macchine per l'iniezione di materie plastiche o simili ».

No. 566426 - 26.1.1957, A.L.P.A., *Azienda Lavorazioni Plastiche Affini*, « Prodotto stampato a base di resina sintetica rinforzata, avente incorporato in esso almeno un tessuto vegetale, animale, o di fibre sintetiche e procedimento per ottenere tale prodotto ».

No. 567021 - 17.9.1955, *Carducci Artemisio e De Sanctis Giovanna*, « Rocchetti per filati cucirini in materia plastica e relativo sistema di fabbricazione ».

No. 566433 - 1.2.1956, *Deutsche Solvay Werke G.m.b.H.*, « Procedimento per la fabbricazione di prodotti colorati induriti resinosi ».

No. 566826 - 30.1.1956, *Dow Chemical Company*, « Metodo per rivestire oggetti in polietilene, particolarmente pellicole con strati resinosi, e prodotto ottenuto ».

No. 567010 - 27.8.1956, *Dynamit Aktiengesellschaft vormals Alfred Nobel & Co.*, « Procedimento e apparecchio per la produzione e il trattamento continuo di materiale da costruzione preferibilmente piatti ».

No. 566947 - 3.12.1956, *Ji-te Aktiebolag*, « Procedimento di fabbricazione di lastre fibrose, comprendenti uno strato superficiale duro formato da resina sintetica termoidurente vulcanizzato particolarmente utili per il rivestimento di pareti mobili e simili ».

No. 566629 - 28.7.1956, *Lombardo Giuseppe*, « Procedimento per la fabbricazione di un laminato sottile comprendente materiale metallico e materiale plastico, per la produzione di distintivi per uso militare e civile, o di oggetto di abbigliamento, e prodotto ottenuto ».

No. 566648 - 19.9.1956, *Montecatini Soc. Gen. per l'Industria Mineraria e Chimica*, « Perfezionamenti ai prodotti di resine fluorocarboniche ed agli articoli composti quali ad esempio: isolatori, contatti, recipienti, testate per terminali elettrodi e simili, aventi parti costituite dalle stesse resine ».

No. 566645 - 7.9.1956, *Dynamit Aktiengesellschaft vormals Alfred Nobel & Co.*, « Procedimento per la fabbricazione di profilati fatti di poliammide ».

No. 566717 - 30.1.1957, *Gerdas & Co.*, « Pressa per stampare ad iniezione materiale termoplastico provvista di organi per asportare la materozza ».

No. 566872 - 2.2.1957, *Isoleringsaktiebolaget Wmd.*, « Procedimento e dispositivo per la fabbricazione di corpi porosi a partire da materiale sintetico termoplastico ».

No. 566607 - 24.5.1956, *S.I.A.T.E.M. Soc. It. Apparecchi Termo Elettro Meccanici Soc. p. a. e C. Di Pieri*, « Sistema e apparecchio per condizionare, particolarmente per mantenere ad un determinato grado di umidità e temperatura materiali termoplastici, specialmente materiali iniettabili ».

No. 566805 - 23.7.1956, *Soc. a. r. L. Splend Resine*, « Perfezionamenti al processo per produrre contenitori tubolari in materiale termoplastico rinforzati con una blindatura ».

No. 566910 - 11.4.1956, *Anuzet Hermann*, « Materasso di spuma di lattice o simile materiale presentante una faccia superiore convessa e gofrata ».

VII - *Veicoli senza rotaie.*

No. 566536 - 4.2.1957, *Aiazzi Dino*, « Dispositivo di protezione per le dita combinabile con sportelli e portiere in genere quali quelle di veicoli in specie da servizio pubblico ».

No. 566763 - 31.1.1957, *Alford & Alder (Engineering) Ltd.*, « Perfezionamento nei dispositivi di sterzo di veicoli ».

No. 566619 - 26.6.1956, *Allais Egidio*, « Sistema per applicare ai parabrezza in celluloido o materiale plastico di moto-veicoli una finestrilla in vetro, atta ad evitare l'abbagliamento ».

No. 566609 - 12.6.1956, *Austin Motor Company Ltd.*, « Dispositivo idromeccanico di trasmissione a velocità variabile ».

No. 566651 - 25.10.1956, *Babbi Aino e Frioli Luigi*, « Dispositivo per luce antiabbagliante per fari di autoveicoli in genere ».

No. 566997 - 11.8.1956, *Bomartini Giovanni*, « Dispositivo di ventilazione ad aria fresca per l'interno di una carrozzeria di automobile a motore posteriore, particolarmente Fiat 600 ».

No. 566968 - 28.1.1957, *Borbonese Arturo*, « Dispositivo di alimentazione ausiliario di benzina al carburante di autoveicoli ».

No. 566521 - 5.1.1957, *Brockhuse Engineering Ltd.*, « Apparecchio di trasmissione idrocinetica particolarmente per veicoli ».

No. 566948 - 28.12.1956, *Calanchini Francesco*, « Freno moderatore di velocità avente lo scopo di fermare un veicolo o moderare la velocità, particolarmente nelle discese ».

No. 566531 - 5.2.1957, *Cavallaro Giuseppe*, « Dispositivo di sicurezza a mezzo chiave per intercettare la benzina al carburante nei motori delle automobili, appositamente studiato per servire da antifurto e da economizzatore di combustibile ».

No. 566770 - 30.1.1957, *Compagnie Generale des Etablissements Michelin*, « Dispositivo meccanico per ottenere il sollevamento automatico di un organo mobile portato di un veicolo come un pattino di contatto, un congegno di guida automatica od altro ».

No. 566771 - 30.1.1957, *Compagnie Generale des Etablissements Michelin*, « Dispositivo di sollevamento automatico di un organo mobile come un pattino di contatto ad un congegno di guida automatica per veicoli ».

No. 566742 - 29.1.1957, *Crespi Luigi*, « Regolatore a forza centrifuga a peso di mercurio, particolarmente atto ad effettuare cambi di velocità automatici per automobili ».

No. 567006 - 12.7.1956, *Daimler Benz Aktiengesellschaft*, « Dispositivo di cambio di manovra per autoveicoli con trasformatore di corrente pre-inserito ».

No. 567020 - 13.9.1956, *Daimler Benz Aktiengesellschaft*, « Dispositivo di sostegno per persone, indumenti, reti portabagagli e così via, nell'interno di automobili ».

No. 566679 - 24.1.1957, *De Anterrichter Guido*, « Dispositivo per il montaggio rapido delle catene da ghiaccio su autoveicoli ».

No. 566905 - 3.2.1956, *Duroux Joannes*,

« Dispositivo di sicurezza destinato al controllo permanente dei circuiti idraulici in particolare per la frenatura degli autoveicoli ».

No. 566806 - 26.7.1956, *Fabbi Dario*, « Dispositivo elettrico di sicurezza destinato ad intercettare l'immissione del carburante ai motori ad iniezione diretta e quindi fermare automaticamente un autoveicolo in moto, o impedire l'avviamento, in caso di difettoso e non funzionamento dei freni idraulici per mancanza di olio o per abbassamento del suo livello sul serbatoio oltre un limite prestabilito ».

No. 566971 - 29.1.1957, *Fiat Soc. p. a.*, « Dispositivo sincronizzatore per cambio di velocità ad ingranaggi, particolarmente per autoveicoli ».

No. 566710 - 20.8.1956, *Gadola Mario Luigi*, « Modifica ad uno dei fari del sistema di illuminazione antiabbagliante per automezzi ».

No. 566723 - 28.1.1957, *Gaydou Lionello*, « Dispositivo per azionare frizione e il freno di un veicolo per mezzo dei paraurti quando questo agisce contro un ostacolo ».

No. 566863 - 1.2.1957, *Gelenkwellembau G.m.b.H.*, « Snodo cardanico specialmente per dispositivi di trasmissione di autoveicoli e di macchine ».

No. 566492 - 4.2.1957, *General Motors Corporation*, « Perfezionamento nei dispositivi di rimozione di carico nei sistemi idraulici, particolarmente per sistemi di sterzo ad azionamento idraulico per autoveicoli ».

No. 566873 - 2.2.1957, *General Motors Corporation*, « Perfezionamento nei sistemi elettrici per abbassare automaticamente la luce dei fari di un veicolo ».

No. 566899 - 7.2.1957, *General Motors Corporation*, « Perfezionamento nelle molle ad aria del tipo a diaframma, in particolare per autoveicoli ».

No. 567094 - 5.2.1957, *General Motors Corporation*, « Perfezionamento nei veicoli automobili, in particolare nelle caratteristiche di guida e di comando ».

No. 566762 - 31.1.1957, *Gionne Virgilio*, « Apparecchio luminoso indicatore di direzione per autoveicoli motoscooters e simili ».

No. 566463 - 4.2.1957, *Golinelli Amilcare*, « Valvola di ritegno automatica e di compensazione a due o più stadi, funzionante con la pressione del gas, particolarmente indicata per disciplinare l'afflusso del gas delle bombole accoppiate, montate sugli autoveicoli in genere ».

No. 566497 - 4.2.1956, *Grocchi Piero*, « Sistema di trasmissione di moto per veicoli azionati da motore a combustione interna sovralimentato ».

# ATTI E RASSEGNA TECNICA

## DELLA SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO

RIVISTA FONDATA A TORINO NEL 1867

(Aderente all'Associazione italiana della Stampa tecnica, scientifica e periodica)

FIAT  
TORINO

SOCIETÀ  
PER AZIONI  
UNIONE  
CEMENTI

MARCHINO  
& C.

CASALE  
MONFERRATO

NUOVA SERIE . ANNO XII . N. 11 . NOVEMBRE 1958

### SOMMARIO

#### RASSEGNA TECNICA

C. BECCHI - <i>Progettazione e pianificazione delle strade</i> . . . . .	pag. 343
Q. ZECCHINI - <i>Il governo delle strade</i> . . . . .	» 348
F. PALAZZI-TRIVELLI - <i>Lo sviluppo della motorizzazione e la statistica del traffico relativo</i> . . . . .	» 351
V. ZIGNOLI - <i>Sui costi e sul valore delle strade</i> . . . . .	» 359
A. RUSSO-FRATTASI - <i>I mezzi stradali per il coordinamento strada-rotai</i> . . . . .	» 370
C. MAZZA - <i>Il pneumatico</i> . . . . .	» 379

#### CURIOSITÀ DEL BIBLIOFILO (Rubrica Antiquaria)

<i>Distribuzione d'una Città</i> , F. MILIZIA (1768) . . . . .	» 384
--	-------

#### RUBRICA DEI BREVETTI, a cura di F. JACOBACCI . . . . .

#### PROBLEMI

E. OCCELLA - <i>I vagli « a microluci »</i> . . . . .	» 386
---	-------

COMITATO DI REDAZIONE - *Direttore*: Cavallari-Murat Augusto - *Membri*: Bono Gaudenzio; Brunetti Mario; Codegone Cesare; Cravero Roberto; Dardanelli Giorgio; Pozzo Ugo; Laguidara Rocco; Oglietti Giovanni; Riccio Giorgio; Zignoli Vittorio  
*Segretario di Redazione*: Carmagnola Piero.

COMITATO AMMINISTRATIVO - *Direttore*: Russo-Frattasi Alberto - *Membri*: Barbero Francesco; Dezzutti Mario; Goffi Achille; Mosso Nicola; Tournon Giovanni

Redazione, Amministrazione, Abbonamenti, Pubblicità  
TORINO - VIA GIOLITTI, 1 - TELEF. 527.412

Pubblicazione mensile inviata gratuitamente ai Soci della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino. — Per i non Soci: abbonamento annuo L. 5000. — Prezzo del presente fascicolo L. 500.

La Rivista si trova in vendita: a Torino presso la Sede Sociale, via Giolitti 1 — a Roma Libr. Int. U. Hoepli, largo Chigi 15 — a Milano Bottega Int. G. Algani, piazza della Scala — a Genova Libr. Int. Di Stefano, via C. Roccatagliata 40 — a Bologna Librer. Parolini, via U. Bassi 14.

SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE — GRUPPO III

Direttore responsabile: **AUGUSTO CAVALLARI-MURAT**

Autorizzazione Tribunale di Torino, n. 41 del 19 Giugno 1948

STAMPERIA ARTISTICA NAZIONALE

Per gentile concessione del Provveditorato alle Opere Pubbliche inseriamo e facciamo omaggio ai lettori di alcune pagine del fascicolo sul nuovo edificio del Politecnico di Torino, pubblicato in occasione dell'inaugurazione dell'Anno Accademico 1958-1959.

IMPIANTI IDRAULICI - TERMICI - SANITARI ED ACUSTICI

# STRA<sup>o</sup>MAX

**Radiazione diffusa a minima inerzia**  
**Riscaldamento - Raffrescamento**  
**Protezione acustica**  
 (sistema brevettato)

**Organizzazione Internazionale,**  
 con propri **Laboratori Scientifici**  
 per studi e ricerche a Zurigo  
 e con Sedi in Austria,  
 Francia, Germania,  
 Italia, Inghilterra, Olanda,  
 Spagna e Svizzera



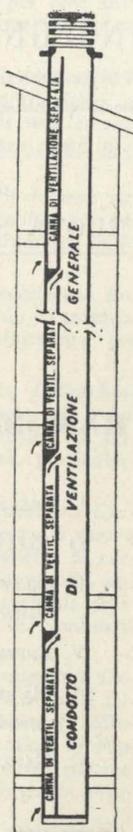
LICENZIATARIO:  
**PIEMONTE E LAZIO**

Studio ed esecuzioni impianti:

**g. SARTORIO ef<sup>o</sup>**  
 IMPIANTI TERMICI - RADIAZIONE - CONDIZIONAMENTO  
 VENTILAZIONE - IDRAULICI SANITARI

**TORINO**  
 SEDE: C. RACCONJGI, 26  
 TELEF. 70.149 - 73.649  
 C. C. I. A. TORINO N. 51921

**ROMA**  
 FILIALE: VIA ARDEA, 18  
 TELEFONO N. 754.787  
 C. C. I. A. ROMA N. 28401



# "SHUNT"

SISTEMA BREVETTATO

CANNE PER VENTILAZIONE:

**SHUNT - AER**

CANNE PER IMMONDIZIE:

**SHUNT - SHUPO**

CANNE PER CAMINO:

**SHUNT - TERMO**

MATERIALI PROTETTI DA BREVETTI INTERNAZIONALI E NAZIONALI DELLA: N.V. ONTWERP-EN EXPLOITATIE-BUREAU "SHUNT", DI GRAVENHAGE (OLANDA)

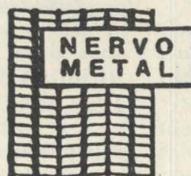
CONCESSIONARI ESCLUSIVI PER L'ITALIA  
**SOC. S. I. R. - MILANO**

La canna "SHUNT" sostituisce le canne singole di ogni appartamento che occupano troppo spazio nelle case moderne.

Le dimensioni e la struttura delle canne "SHUNT" in elementi prefabbricati nelle varie misure in relazione al loro impiego, garantiscono un tiraggio perfetto per case di qualunque altezza.

Con la canna "SHUNT" viene fornito apposito comignolo con alto potere di aspirazione.

È nostro dovere avvertire la Spett. Clientela di guardarsi dalle numerose contraffazioni.



**FERROSTAAL A.-G.**  
 ESSEN/Ruhr

RAPPRES. GENERALE: SOC.  
**FERRACCIAIO - MILANO**

MATERIALE DA COSTRUZIONE E PORTA-INTONACO IN PANNELLI DI ACCIAIO



**SOC. ITALIANA DELLA PERLITE**  
 MILANO

ISOLAMENTI TERMOACUSTICI

Agente di vendita dei prodotti su elencati:

# sarme

RAPPRESENTANZE MATERIALI EDILI

VIA BARDONECCHIA 1

**torino**

TELEFONO 31.802

C.C.I.A. N. 284.090