

Un « maschio per filettare » eseguito integralmente alla mola. La lavorazione comporta cinque operazioni, nelle zone indicate dalle lettere: a) troncatura; b) imbocco; c) correzione dell'imbocco; d) filettatura; e) l'intestatura.

### Sviluppi della tecnologia industriale

# Lavorazioni meccaniche eseguite con gli abrasivi

#### Saldature con fascio di elettroni - Utensili ruotanti a 400 mila giri al minuto

La lavorazione integrale con abrasivi sta richiamando sempre maggiormente l'interesse dei tecnici. S'intende, con tale terminologia, la lavorazione di un pezzo meccanico il quale finora veniva lavorato mediante una macchina ad asportazione di truciolo (tornio, fresatrice, piallatrice) e rifinito sulla rettificatrice (e cioè mediante una mola portata da un'apposita unità) direttamente e completamente alla mola.

Esperienze in tal senso sono in corso da qualche tempo, ed hanno già permesso di far rientrare tra i procedimenti comuni, ad esempio, il taglio dei maschi per filettare, il quale viene da tempo effettuato esclusivamente mediante la mola. Ma nell'ultimo periodo (due o tre anni) gli studi e le esperienze in tal senso hanno portato a risultati, in certi casi, addirittura sensazionali.

Secondo i canoni classici della lavorazione meccanica, mediante mola, e cioè mediante le macchine utensili a mola chiamate « rettificatrici », non si asportava più di tre decimi di millimetro di materiale, su pezzi che erano stati prima lavorati al tornio o alla fresatrice. La rettificatura risultava così un'operazione di finitura, destinata sopra tutto ad ottenere una notevole precisione dimensionale. Secondo le esperienze più recenti, è possibile, e soprattutto economico, arrivare in molti casi ad asportare mediante rettificatura anche due o tre millimetri di sovrametallo.

Nel campo delle rettificatrici destinate alla lavorazione integrale, i passi avanti più sensibili si sono fatti, finora, per la lavorazione di superfici piane mediante mola « a tazza » a settori. Le nuove unità sono state munite di motori di una potenza due o tre volte superiore alla potenza delle corrispondenti unità convenzionali: da 50 cavalli nelle unità medie, a 250 nelle unità grandissime, ormai in funzione in una serie di industrie.

Lavorazioni ed applicazioni simili richiedono, o per lo meno consigliano, una serie di accorgimenti e di dispositivi ausiliari: misurazione automatica continua del pezzo in lavorazione, diamantatura controllata della mola per « ravvivarla » e cioè asportare i granuli abrasivi ormai appiattiti, bilanciatura automatica delle moli. Occorre poi rivolgere una cura particolare alla scelta del tipo di mola più adatto per ogni lavorazione, e a una scelta altrettanto accurata dei sistemi di raffreddamento, a mezzo olio, emulsioni olio-acqua, petrolio ecc. I recenti studi hanno poi portato alla definizione di una serie di trattamenti termici e d'altro genere cui conviene sottoporre le moli, onde ottenere i migliori risultati. In alcune grandi unità è stato predisposto un sistema di ravvivatura automatica, il quale provoca l'intervento del diamante destinato a ravvivare la mola quando la potenza assorbita dalla macchina aumenta oltre certi limiti.

Questo avviene appunto quando la superficie della mola non presenta più una quantità sufficiente di granuli appuntiti, ma granuli appiattiti, « consumati », per cui si ha un aumento dell'attrito e del riscaldamento del pezzo e della mola.

Alcuni esempi per ora su macchine di grandi dimensioni, potranno dare una misura quantitativa dei risultati conseguiti recentemente. Con una rettificatrice speciale, a tre moli a disco, per la lavorazione di cilindri di laminato, si ha un'asportazione di quasi 200 centimetri cubici di materiale al minuto; il tempo di lavorazione del cilindro è ridotto al 20-25 per cento di quello che era precedentemente, quando si operava prima per tornitura, indi su rettificatrice. Il motore della nuova rettificatrice ha una potenza di 150 cavalli, e cioè pari a quella di un autotreno; la lubrificazione richiesta è di ben 350 litri di liquido al minuto.

Il risparmio sui tempi di lavorazione è tale da garantire un ammortizzamento di fatto della macchina in due o tre anni. In una officina per la produzione di turbine a vapore, è stata installata una rettificatrice in piano con una tavola portapezzo rotante del diametro di sette metri e mezzo, una mola « a tazza » a segmenti del diametro di tre metri, un motore da 250 cavalli. La macchina, che costa circa 300 milioni, può lavorare pezzi del peso di 80 tonnellate, e nonostante il suo costo può considerarsi ammortizzata di fatto in pochi mesi, in quanto ha permesso di ridurre i tempi di lavorazione addirittura del 90 per cento.

Occorrerà qualche tempo, naturalmente, perché le esperienze realizzate su unità così grandi si trasferiscano anche su quelle medie e piccole.

### Alto vuoto

E' ormai passata dalla fase sperimentale alla fase di applicazione pratica la saldatura con fascio elettronico, e cioè realizzazione di giunzioni saldate sulla zona da saldare un fascio di elettroni generato da un filamento incescendente, e concentrato in una zona ristretta mediante un gioco di elettromagneti oppure di piastre mantenute sotto tensione (sistema elettrostatico). Il sistema presenta una certa difficoltà d'impiego, in quanto occorre disporre di due pezzi da saldare in un ambiente ad alto vuoto, e concentrare esattamente il fascio elettronico sulla zona da saldare. Operando poi attraverso una finestra l'andamento delle operazioni. Si tratta quindi di un sistema delicato, costoso, che richiede impianti e personale altamente specializzato.

I risultati che si ottengono, però, sono tali da ripagare ampiamente le spese d'impianto e di lavorazione. In primo luogo, è possibile ottenere un cordone di saldatura sottile e profondo, e cioè con un rapporto tra lo spessore e la profondità, anche di 1/15. E' possibile cioè ottenere un cordone di saldatura largo ad esempio due millimetri e profondo 30, cosa che non riesce con nessun altro sistema di saldatura. Operando poi sotto vuoto, si evitano i fenomeni di ossidazione che rendono la saldatura elettrica, realizzata con altri sistemi, particolarmente delicata. Si possono saldare agevolmente zirconio, tantalio, titanio e loro leghe, e cioè materiali che si ossidano con estrema facilità e che è quindi assai difficile saldare. Per di più, la presenza di un vuoto abbastanza spinto (circa un centesimo di millesimo di millimetro di mercurio) favorisce l'eliminazione dalla zona della saldatura di eventuali bollicine di gas che potrebbero generare irregolarità entro al cordone. Il nuovo sistema, infine, opera concentrando il calore nella zona della saldatura e per una zona cir-

costante estremamente ridotta, e quindi non compromette eventuali materiali non resistenti al calore posti sul pezzo a piccola distanza dalla zona da saldare.

Il fascio elettronico, a mezzo delle stesse apparecchiature, può essere anche impiegato per eseguire forature, tagli ed intagli di estrema precisione su acciaio speciale, berillio, hafnio, titanio e persino pietre preziose industriali.

Lavorazioni tanto particolari e precise, e su materiali che vanno fuori della gamma normalmente impiegata nell'industria meccanica generale, sono e saranno sempre più comunemente eseguite soprattutto in tre campi: la costruzione di componenti e sistemi di misura di piccole dimensioni ed elevate caratteristiche, pezzi per missili e pezzi per l'industria e le centrali nucleari. Anche qui, dunque, siamo di fronte ad una nuova tecnologia in via di affermazione.

La velocità di rotazione degli utensili per praticare fori, cave, finiture su pezzi piccoli e piccolissimi (stampi, calibri di precisione, valvole e loro componenti, filiere ecc.) continua a salire, dati i risultati ottenuti con le esperienze degli ultimi due o tre anni. Queste hanno messo in evidenza fatti che non hanno trovato finora una spiegazione scientifica, ma che sono incontrovertibili: alle velocità di lavoro più elevate, il riscaldamento del pezzo e dell'utensile si riducono, anche se si ha un'asportazione di materiale, ogni minuto, superiore che con i metodi convenzionali. Per di più la superficie lavorata risulta liscia e ben finita, l'utensile non ha tendenza a vibrare, ed occorre, per farlo avanzare, una spinta ridotta.

Tali realizzazioni hanno trovato larga applicazione, già da qualche tempo, in campo dentistico, con la realizzazione di « trapani » che girano anche al di sopra dei 100.000 giri al minuto. Ma tali velocità sono ormai largamente superate, nel campo della meccanica fine, con utensili fissi e mobili, il cui mandrino portautensile gira, a vuoto, a 400.000 giri, che scendono a 300.000 circa nella fase di lavoro.

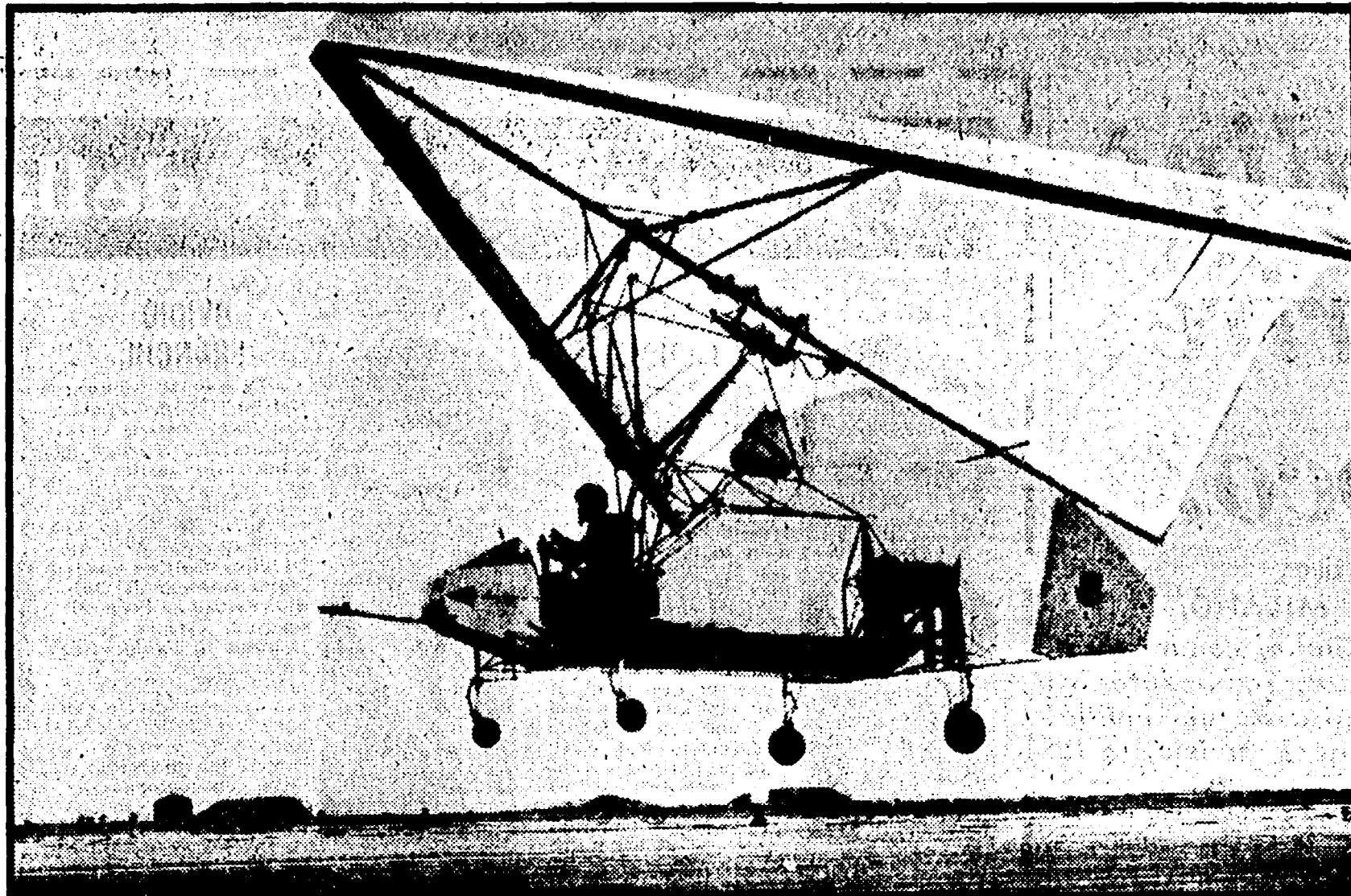
L'azionamento è pneumatico, mediante una piccola turbina ad aria compressa, che funziona alla pressione di circa 3 atmosfere, ottenibile con tutta facilità da qualsiasi compressore convenzionale. Si ottengono precisioni, a detta degli esperti, dieci volte più spinte di quelle ottenibili coi mezzi normali.

### Una esperienza cecoslovacca

L'industria cecoslovacca ha in corso di realizzazione un ampio piano per meccanizzare presso tutte le industrie il processo di fissaggio (che avviene mediante quel particolare tipo di saldatura ad arco dettato brasatura) delle placchette di metallo duro contenente carburi di tungsteno (il cosiddetto Widia) agli utensili per tornio, piallatrici e limatrici ed alle frese. La decisione di intraprendere un'azione sistematica in un campo tanto particolare si è avuta in base ad una statistica che ha rilevato come in Cecoslovacchia si impiegano ogni anno da 3 a 5 milioni di utensili di questo tipo. Il nuovo processo consentirà di ridurre i tempi di lavorazione del 50 per cento e di ottenere un miglioramento qualitativo dell'utensile finito.

Paolo Sassi

# scienza e tecnica



## Torna il cervo volante

Le ali di cui è dotato lo strano congegno volante della foto ricordano un po' le vele sul mare, un po' quelle frecce alate che gli scolari fanno con i fogli del quaderno. Sono però alle prese da qualche tempo, da quando cioè ne sono state riconosciute le interessanti caratteristiche aerodinamiche. Cominciano a trovare applicazione in aerei, carrette volanti da trasporto (come quella qui riprodotta), e se ne prevede l'impiego anche per l'atterraggio di capsule spaziali dopo la fase delicata del rientro in atmosfera. Queste ali infatti sono evidentemente pieghevoli e possono essere trasportate in un contenitore fino al momento dell'uso.



Nella foto a sinistra: il terzo Sputnik.

## Dizionario nucleare

### Accelerazione

L'accezione comune di questa parola — aumento della velocità di un corpo in moto — è solo un aspetto del significato assai più vasto che essa ha per la fisica. Nell'ambito scientifico, l'accelerazione può essere sia positiva, sia negativa, cioè « corrispondere » sia ad un aumento, sia ad una diminuzione della velocità. Inoltre, essa può invece manifestarsi essenzialmente come un mutamento di direzione del moto.

Infatti, una velocità si riferisce sempre a una direzione data, e non è più la stessa se cambia la direzione: se un corpo materiale, come una palla o un carrello, riceve una spinta, non « si muove » in astratto ma in una determinata direzione, che muta solo se interviene una nuova spinta, diretta diversamente dalla prima. La stessa palla (o il carrello) dopo aver ricevuto la prima spinta tende a muoversi con velocità costante, la quale non aumenta né diminuisce se non intervengono spinte ulteriori, in un senso o nell'altro. Sulla Terra e nell'atmosfera, la palla prima o poi si ferma proprio perché intervengono contatti e spinte di varia natura: uno sputnik negli strati esterni dell'atmosfera è rallentato solo da urti assai rari con poche particelle disperse in un grande spazio, e perciò continua a girare per mesi e anni grazie alla spinta

iniziale ricevuta dal missile vettore.

Ma appunto lo sputnik gira, non va dritto perché — cessata la spinta iniziale — esso rimane soggetto alla attrazione della Terra, la quale si esercita in modo costante e perciò muta continuamente la direzione del moto dello sputnik, che finisce infatti per seguire una linea chiusa, un'orbita. Se invece dello sputnik, cioè di un corpo dotato di elevata velocità iniziale, si considera un qualunque oggetto portato in alto, esso non percorre un'orbita ma cade; anche in questo caso l'accelerazione di gravità si manifesta, non più con un cambiamento di direzione, bensì con l'aumento costante della velocità di caduta.

Accelerazione, insomma, è tutto ciò che modifica uno stato « inerziale », cioè la condizione di un corpo in quiete, o che si muove grazie a una spinta iniziale. L'effetto può manifestarsi come aumento reale della velocità lungo la direzione iniziale (caso del corpo in caduta), come mutamento di direzione (caso del satellite) o anche altrimenti: per esempio, una automobile che corre costantemente a cento chilometri-ora può farlo perché è soggetta alla « accelerazione » costantemente fornita dal motore; a motore spento o in « folle » sarebbe arrestata in breve (accelerazione negativa) dalla resistenza dell'aria e dall'attrito con la strada. Altri effetti della accelerazione sono quelli connessi con le grandi macchine acceleratrici di particelle elementari.

### Scambi fra l'America e il Mediterraneo 3000 anni fa?

# Una ipotesi sulle origini del « dio bianco » degli aztechi

#### Un problema di difficile soluzione — Non basta la somiglianza di alcuni elementi culturali per provare che siano intercorsi contatti fra popoli antichi

Il campo dell'archeologia è naturalmente molto vasto ed esteso nel tempo e l'indagine viene spolta su materiali e notizie risalenti a molte centinaia di anni. Quando fu chiaro che i bianchi non erano rappresentati del dio che ritorna, ma semplicemente uomini in cerca di oro, era ormai troppo tardi per evitare lo sfacelo e la distruzione degli imperi.

Molte ipotesi sono state fatte su questo essere, forse più noto comunemente come Quetzalcoatl, e su alcuni elementi del culto che ricordano molto da vicino il rituale cristiano. Si è parlato quindi di bianchi che sarebbero arrivati in America molto prima di Colombo, lasciando tracce del loro passaggio in alcuni elementi della cultura. Oltre a quella che identifica questi bianchi nei Vichin-

ghi, molte altre ipotesi sono state fatte per spiegare alcune singolarità coincidenti tra elementi culturali del Vecchio e del Nuovo Mondo.

Il volume di P. Honoré (Ho trovato il Dio Bianco, ed. Garzanti 1963; 341 pagine) rappresenta uno dei più recenti tentativi di porre in relazione due mondi così distanti: sia in senso geografico che cronologico e culturale. L'A. ha notato, sia negli elementi ergologici che spirituali, ma più specialmente nei primi, notevoli somiglianze con elementi delle più antiche civiltà del bacino mediterraneo, ed in particolare con il mondo cretese.

Ad ulteriore conferma della sua ipotesi, aggiunge la notizia del ritrovamento in Amazzoni di pietre incise con segni che ricordano i segni dell'alfabeto cre-

teso. Naturalmente, l'idea di traffici tra il Mediterraneo e le coste dell'America tremila anni fa, è ora in fase di discussione, e lo stesso autore afferma di avere esposto i suoi dati come pure ipotesi di lavoro che dovranno essere approvate o meno da studi rigorosi condotti da un maggior numero di elementi.

Infatti non può bastare la somiglianza di elementi culturali per quanto complessi, per provare i contatti tra due o più popoli, contatti di cui, in questo caso, non resta altra traccia nella storia che qualche vago cenno riguardo « ad una grande isola molto al di là delle Colonne d'Ercole ».

Il problema quindi della origine del Dio Bianco, che, come si vede, investe molti altri problemi, resta tuttora aperto e di difficile soluzione: non è d'altra parte agevole spiegare come si possano essere inseriti diversi elementi occidentali in una figura che sembra avere antichissima origine indigena, e non bisogna d'altra parte dimenticare i rapporti dell'America con le genti del Pacifico, ed il conseguente assorbimento di elementi anche da quel lato.

Si tratti effettivamente di rapporti, più o meno prolungati nel tempo, con genti europee, o si tratti semplicemente di fenomeni di convergenza, resta indubbiamente il fatto che esistono innumerevoli somiglianze tra i due ambienti.

Non possiamo dire se la teoria avanzata dall'Honoré adotti la soluzione giusta, ma, come egli stesso dice: « neppure le scienze esatte possono progredire senza ipotesi di lavoro ». Non a caso affermiamo che le mie interpretazioni siano le sole esatte: questo lo deciderà la scienza di domani ».

Il dio Quetzalcoatl (dal codice mediceo-laurenziano di Sahagun)



Il dio Quetzalcoatl

(dal codice mediceo-laurenziano di Sahagun)

r. g.

## RASSEGNA

### Ipoteca sul futuro

« Se... distogliamo larghe frazioni del talento creativo esistente nelle nostre università, per rivolgerlo a una moltitudine di progetti giganteschi immaginati per creare e sostenere una immagine nazionale della nostra capacità di superare l'Unione Sovietica in ogni impresa scientifica che ci piaccia affrontare, dovremo

certamente sottrarre al nostro futuro per far fronte agli impegni presenti. J. C. Warner, presidente del Carnegie Institute of Technology, ha scritto per uno degli ultimi numeri del settimanale Science l'articolo da cui abbiamo riportato il brano citato sopra. Egli sostiene che, per salvare il loro potenziale di sviluppo scientifico e tecnico ed economico, gli Stati Uniti devono abbandonare il mito della superiorità e del monopolio in ogni campo della scienza, che finora

hanno alimentato a fini propagandistici. Dieci miliardi di pillole di pillole Secondo una inchiesta condotta dal quotidiano londinese Daily Mirror, gli abitanti delle isole britanniche inghiottiscono un anno circa dieci miliardi di pillole d'ogni genere, tanto da coprire due volte l'equatore, e anche con un certo

avanzo. Solo una parte di queste pillole sono prescritte dal medico, e solo alcune di esse sono medicine vere e proprie, cioè servono per combattere malattie specifiche. Le altre, certo in grande maggioranza, sono consumate da persone passabilmente sane, convinte della efficacia di tali preparati per gli scopi più vari. Il giornale etenica, con relative fotografie, dieci tipi di pillole, che si trovano in commercio due volte l'equatore, e anche con un certo

avanzo. Solo una parte di queste pillole sono prescritte dal medico, e solo alcune di esse sono medicine vere e proprie, cioè servono per combattere malattie specifiche. Le altre, certo in grande maggioranza, sono consumate da persone passabilmente sane, convinte della efficacia di tali preparati per gli scopi più vari. Il giornale etenica, con relative fotografie, dieci tipi di pillole, che si trovano in commercio due volte l'equatore, e anche con un certo

avanzo. Solo una parte di queste pillole sono prescritte dal medico, e solo alcune di esse sono medicine vere e proprie, cioè servono per combattere malattie specifiche. Le altre, certo in grande maggioranza, sono consumate da persone passabilmente sane, convinte della efficacia di tali preparati per gli scopi più vari. Il giornale etenica, con relative fotografie, dieci tipi di pillole, che si trovano in commercio due volte l'equatore, e anche con un certo