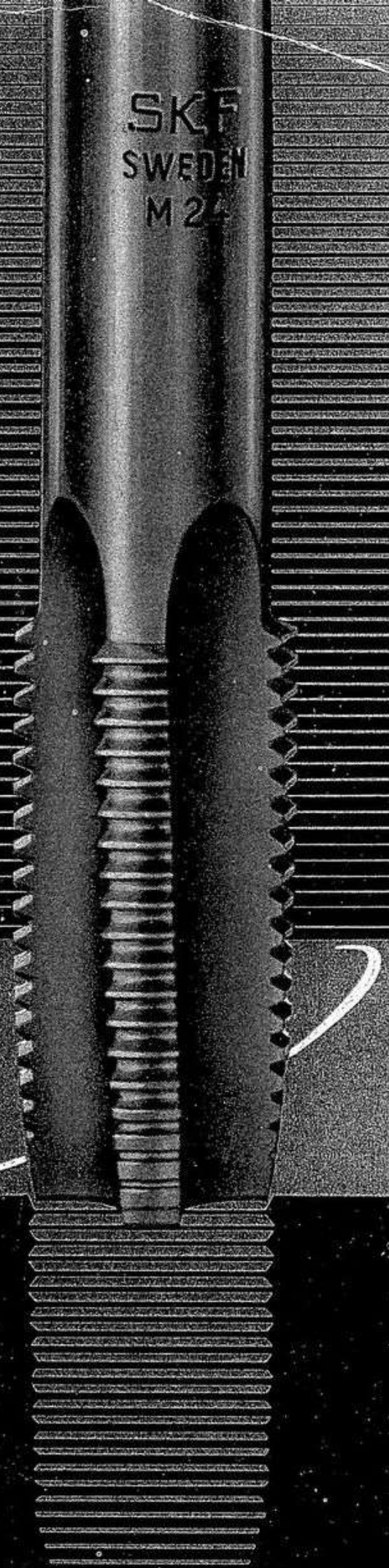


SKF
SWEDEN
M 24

SKF

con sigla



CUSCINETTI A SFERE **SKF**

S. p. A.

VIA F. TURATI, 4 - MILANO - TELEFONO 666 071

FILIALI:

BOLOGNA

Via Goito, 14 - Tel. 24 806

FIRENZE

Piazza della Signoria, 7-8r
Tel. 24 126

NAPOLI

Piazza della Carità, 39/40
Tel. 23 084

PADOVA

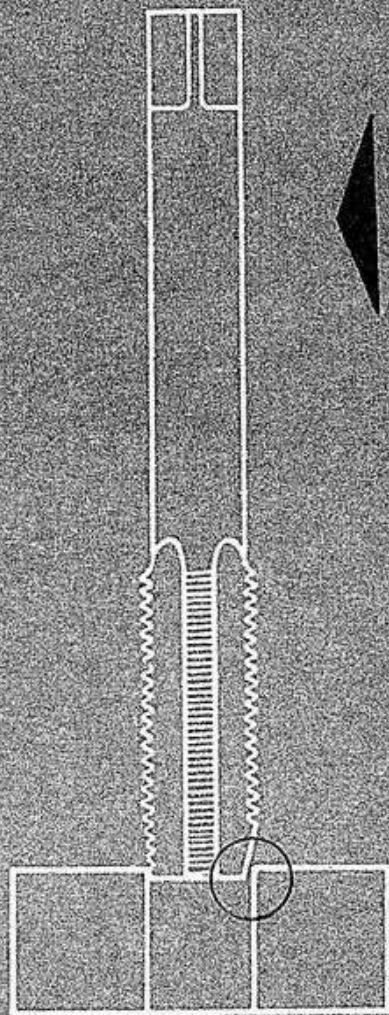
Via Foscolo, 3 - Tel. 24 263

ROMA

P.zza dell'Indipendenza, 21
Tel. 463 560

TORINO

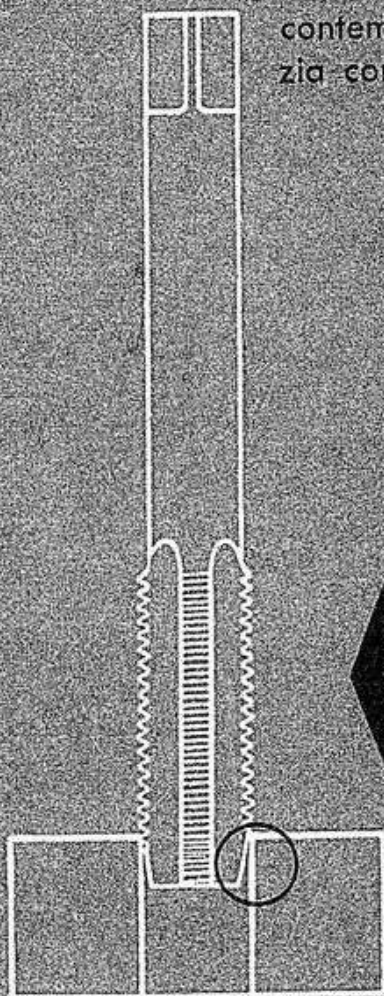
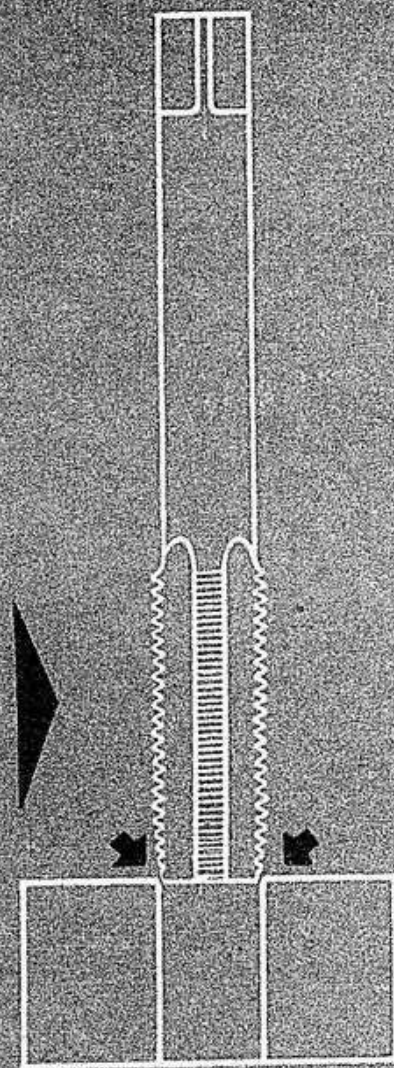
Corso Matteo Matteotti, 3
Tel. 45 568



ERRATO

Lo smusso d'imbocco differisce nella lunghezza cosicché i taglienti non sono uniformemente caricati durante il taglio. Conseguenze: foro filettato troppo grande, filetti incompiuti, frequenti rotture dei maschi.

GIUSTO
L'uniformità degli smussi permette un taglio regolare e contemporaneo. Il taglio inizia con il primo tagliente.



ERRATO

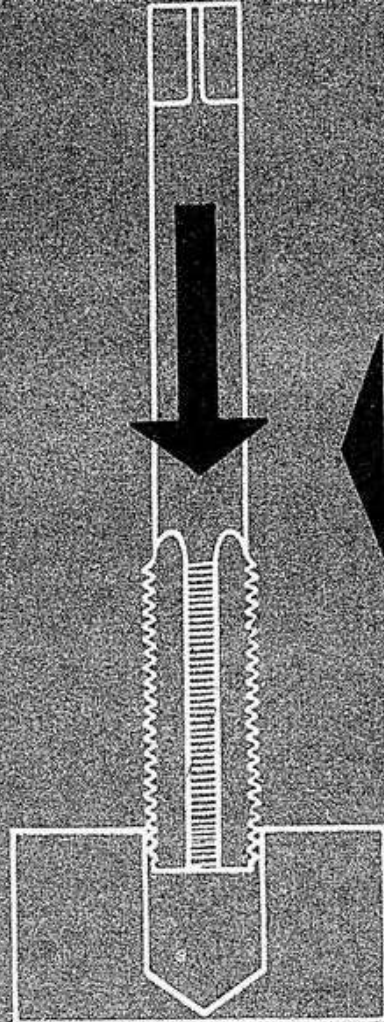
Angolo di smusso troppo grande. I filetti smussati non compiono alcun lavoro nella parte iniziale. Conseguenze: scarso effetto di taglio, elevato momento torcente, rapida usura.

Indice

	Pag.
<i>Terminologia</i>	4
<i>Tipi di maschi</i>	5
Maschi di gruppo	5
Maschi di serie	5
Maschi per tubi	5
Maschi per dadi	5
<i>La filettatura con i maschi</i>	7
<i>Caratteristiche costruttive dei maschi</i>	8
Smusso d'imbocco	8
Fori passanti	8
Fori ciechi	8
Fori profondi	8
Scanalature diritte	9
Scanalature a spirale	9
<i>Angoli di spoglia anteriore</i>	10
<i>Materiale dei maschi</i>	11
Maschi in acciaio al cromo	11
Maschi in acciaio rapido	11
<i>L'impiego dei maschi</i>	12
Diametro di foratura	12-20/30
<i>Lubrificanti e refrigeranti</i>	13
<i>Velocità di taglio</i>	14
<i>Apparecchi per maschiare</i>	14
<i>Bloccaggio e centratura</i>	14
<i>Pressione d'avanzamento</i>	15
<i>Affilatura dei maschi</i>	15-38-39
<i>Tabelle</i>	
Lunghezza degli smussi d'imbocco	16
Angolo di spoglia e lubrificante	17
Velocità di taglio	18-19
Diametri di foratura	20-30
<i>Tabella di conversione</i>	31
<i>Ricerca degli errori</i>	32-33-34
Alcuni errori nell'impiego dei maschi	35-36-37
Affilatura dei maschi	38-39

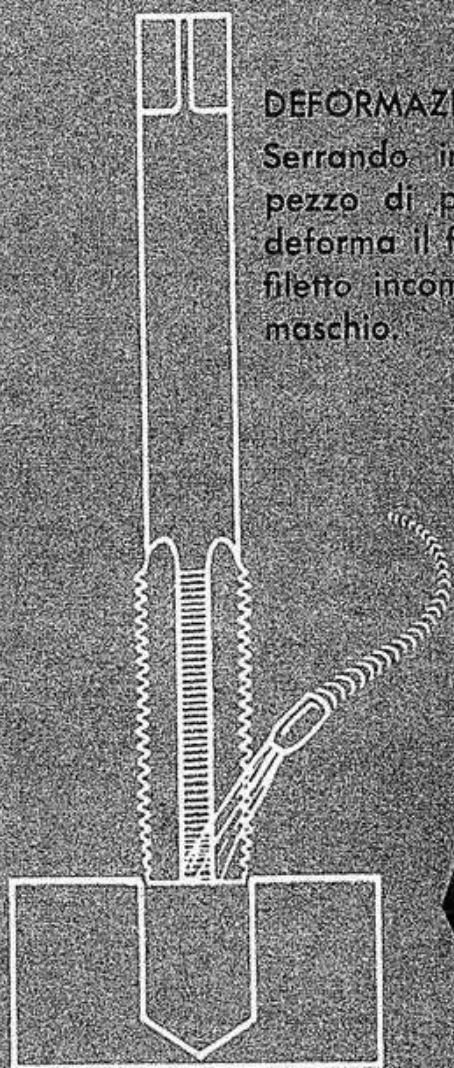
PRESSIONE ASSIALE

Evitare carichi assiali sul maschio i cui taglienti vengono a lavorare sui fianchi e si usurano anzitempo. Filettando a macchina è opportuno impiegare un mandrino auto-centrante che permetta libertà di movimento al maschio.



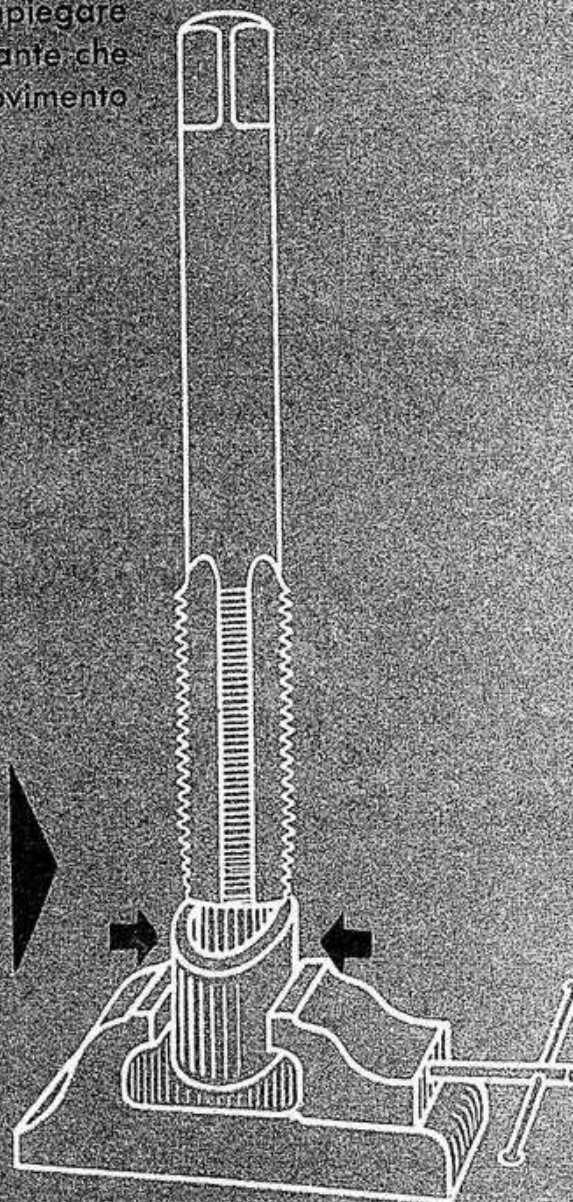
DEFORMAZIONE

Serrando irrazionalmente un pezzo di piccolo spessore si deforma il foro e si ottiene un filetto incompleto usurando il maschio.



LUBRIFICAZIONE

La lubrificazione deve essere effettuata con un getto continuo e non con un pennello. In tal caso non si ottiene l'effetto refrigerante.



Tipi di maschi

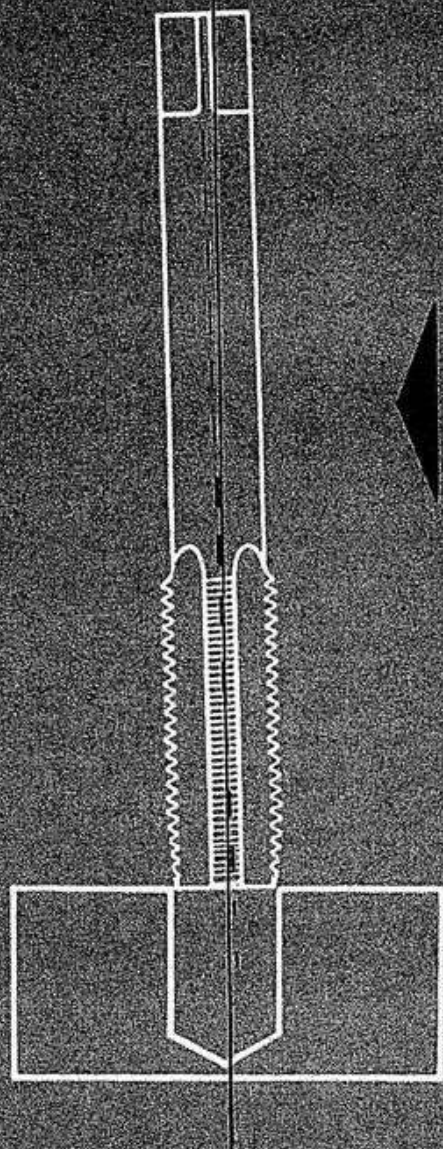
I tre più comuni tipi di maschi sono i maschi a mano, i maschi per tubi ed i maschi per dadi.

Maschi di gruppo I maschi a mano, contrariamente alla loro denominazione, vengono usati nella maggior parte dei casi per filettare a macchina. Questi maschi vengono forniti in base alla lunghezza dello smusso d'imbocco in tre differenti esecuzioni: ad imbocco lungo, medio e corto. Questi maschi sono adatti per lavori che possono essere eseguiti con un solo pezzo, cioè normali lavori di filettatura per i quali si sceglie un maschio con imbocco lungo, medio o corto in funzione del lavoro da effettuare.

Maschi di serie Per un lavoro di filettatura che è necessario suddividere fra più maschi esistono i cosiddetti « maschi di serie », in serie di 2 oppure 3 pezzi: lo sbizzatore e l'intermedio tagliano un filetto incompleto, il finitore conferisce al filetto il suo definitivo profilo e diametro.

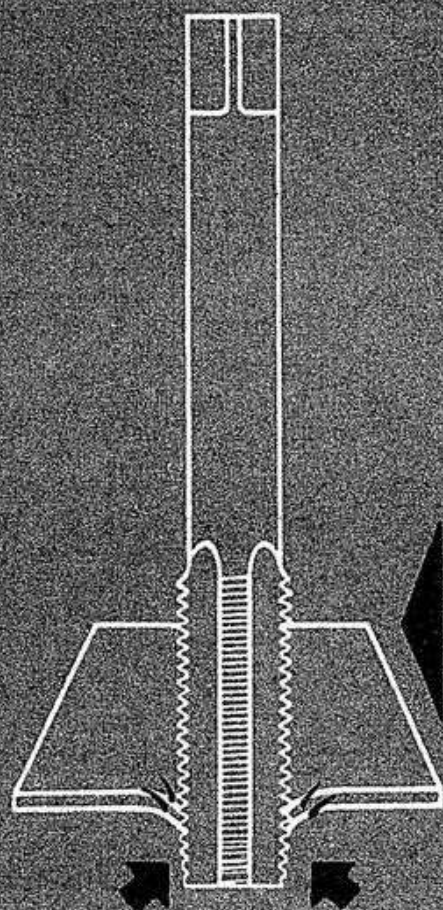
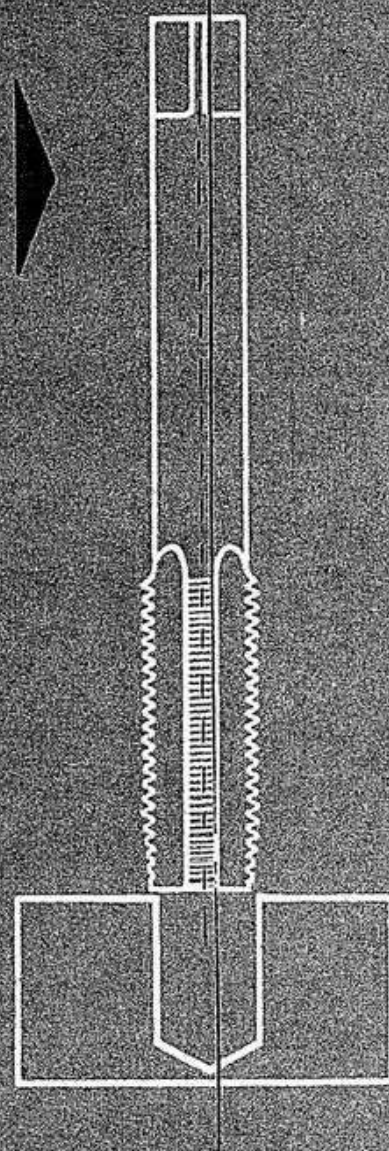
Maschi per tubi I maschi per tubi vengono costruiti per filettature Withworth, gas e gas americane, in ambedue i casi sia cilindrici che conici.

Maschi per dadi I maschi per dadi sono previsti soprattutto per filettare dadi ed hanno un gambo lungo. Per favorire le richieste di maschi con



POSIZIONE ERRATA D'IMBOCCO

Rottura dei taglienti o
del maschio od usura
anormale, se il disas-
samento è minimo.



FORI IN LAMIERE

La sbavatura dei fori tranciati in lamiera
di piccolo spessore provoca l'usura dei
taglienti del maschio.

gambi di diverse lunghezze necessari per i diversi tipi di macchine per filettare dadi e per i diversi metodi di filettatura, possono essere forniti oltre ai normali maschi per dadi anche quelli con gambo extra lungo. Oltre a questi tre tipi principali di maschi vengono costruiti maschi finitori con gambo lungo per fori che non possono essere raggiunti con i normali maschi a mano. La maggior parte dei sopraccitati maschi vengono costruiti sia in acciaio al carbonio (= acciaio al cromo SCr) che in acciaio rapido (18 % W).

La filettatura con i maschi

La scelta del maschio ed il sistema d'impiego dipendono dalle qualità del materiale da filettare, dalla lunghezza e dal tipo di foro (foro cieco oppure foro passante).

I comuni materiali da costruzione non presentano particolari difficoltà (per esempio la ghisa, l'acciaio non legato, l'alluminio, l'ottone).

I materiali che generano trucioli lunghi aumentano il pericolo dell'intasamento dei fori e della rottura dei maschi. Per tale motivo sono necessari, certe volte, maschi con scanalature di forma particolare.

I materiali duri e di difficile lavorazione sottopongono i taglienti dei maschi a sforzi eccessivi, per cui è necessario determinare con particolare cura il tipo di maschio ed il sistema d'impiego.

Caratteristiche costruttive dei maschi

Smusso di imbocca Lo smusso d'imbocca è quella parte del maschio che inizia il lavoro di taglio. Lo spessore del truciolo tagliato viene determinato dal numero dei denti smussati, cioè numero dei filetti smussati \times numero dei taglienti. Quanto più corto è l'imbocca del maschio, tanto maggiore è la sollecitazione su ogni dente.

Fori passanti Per filettare fori passanti di normale lunghezza in materiali aventi particolari caratteristiche di resistenza si raccomanda lo impiego di maschi con lunghezza d'imbocca di ca. 5 filetti.

Fori ciechi Nella filettatura di fori ciechi il maschio è sottoposto a maggiori sollecitazioni che nella filettatura di fori passanti. Ciò è dovuto al fatto che normalmente si è costretti ad impiegare un maschio con imbocca corto e che il truciolo difficilmente si espelle da solo, come si verifica nella filettatura di fori passanti. Per evitare queste difficoltà bisogna, se possibile, praticare fori più profondi per ottenere sul fondo una camera di scarico. Così facendo si ha la possibilità sia di impiegare i maschi con imbocca più lungo che di avere maggiore spazio per i trucioli sul fondo del foro.

Fori profondi Nella filettatura di fori profondi in materiale difficile da lavorare, può essere necessario suddividere il lavoro di filettatura in più operazioni per ottenere trucioli di spessore sufficientemente piccolo realizzando

l'espulsione in 2 tempi. In questi casi si impiegano i maschi di serie. Con i maschi di serie è necessario fare attenzione che ogni pezzo venga guidato esattamente nel filetto eseguito dal precedente maschio. A pagina 16 si trova una tabella sulle lunghezze degli smussi d'imbocco dei maschi in esecuzione normale.

Scanalature diritte

Questi maschi di esecuzione normale vengono generalmente eseguiti con scanalature diritte, il cui numero varia da due, per le più piccole dimensioni, fino a cinque o sei per le maggiori.

A volte si è costretti a scegliere maschi con scanalature di forma diversa. Nel filettare materiale tenero e tenace, che dà luogo a lunghi trucioli, vi è il pericolo di intasamento con conseguente collaggio e rottura del maschio. Questo rischio aumenta con l'aumentare della profondità del foro. In questi casi si impiegano maschi con scanalature a spirale che facilitano notevolmente l'espulsione dei trucioli.

Scanalature a spirale

I maschi con scanalature a spirale destra portano come conseguenza che il truciolo viene espulso nella direzione opposta all'avanzamento. Affinchè l'espulsione sia efficace è necessario che le spirali abbiano un angolo di almeno 25-30°.

Con tali maschi si hanno però vari inconvenienti per cui è opportuno impiegarli solo quando sia assolutamente necessario.

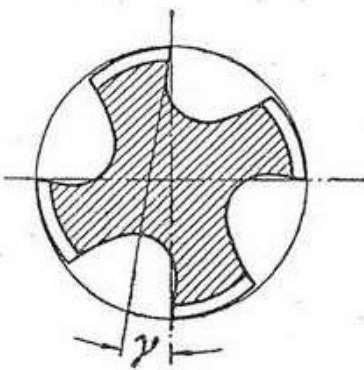
Il pericolo dell'intasamento è maggiore nei fori ciechi, specialmente se profondi, e nei materiali che danno luogo a lunghi trucioli. In questi casi possono essere d'aiuto i maschi con scanalature a spirale destra.

I maschi con scanalature a spirale sono necessari per filettare pezzi tagliati e fori con scanalature assiali.

Filettando con maschi aventi scanalature a spirale, gli sforzi assiali aumentano notevolmente, in proporzione all'inclinazione della spirale. Le scanalature a spirale sinistra agiscono in direzione contraria all'avanzamento, quelle a spirale destra nella stessa direzione. Se la scanalatura è diritta per la lunghezza dello smusso d'imbocco, si elimina questo fenomeno, ma si riduce anche l'effetto della scanalatura a spirale ad un valore minimo.

Per filettare pezzi con pareti molto sottili è a volte necessario impiegare maschi con un numero maggiore di scanalature per suddividere al massimo la pressione durante la filettatura.

Angoli di spoglia anteriore



I maschi di esecuzione normale vengono eseguiti con un angolo di spoglia anteriore da 6 a 7° . Questo angolo di spoglia anteriore è adatto per i normali materiali come la ghisa, l'acciaio ($0,50 \div 1 \% C$), l'ottone ed il bronzo. Altri materiali esigono angoli diversi per raggiungere il migliore effetto di taglio. Vedere la tabella a pag. 17.

Materiale dei maschi

Maschi in acciaio al cromo Nella scelta fra maschi in acciaio al cromo e maschi in acciaio rapido sono determinanti le esigenze di lavorazione. Per un materiale che sottopone il maschio ad una eccessiva usura, ad es.: il silumin gamma, l'acciaio legato e l'acciaio inossidabile, bisogna impiegare maschi in acciaio rapido. Per materiale tenero e tenace con tendenza al collaggio ad es.: il rame, sono spesso da preferirsi maschi in acciaio al cromo.

Maschi in acciaio rapido I maschi in acciaio rapido sono più fragili di quelli in acciaio al Cr e si rompono con relativa facilità, specialmente se di piccole dimensioni; è pertanto indispensabile fare attenzione alla precisione di centratura e filettare con prudenza.

I maschi in acciaio rapido richiedono velocità notevolmente superiori a quelle dei maschi in acciaio al Cr. Alle troppo basse velocità si peggiora l'effetto di taglio.

Nelle filettature di grande serie i maschi in acciaio rapido si sono dimostrati generalmente più economici nonostante il loro prezzo più elevato. Ciò è dovuto al fatto che si possono usare opportune velocità di taglio ed aumentare la produzione.

È però erroneo l'impiego dei maschi in acciaio rapido solo perchè la loro durezza è superiore. Deve pertanto essere convenien-

temente valutato il prezzo di ciascun foro filettato tenendo presente quanto segue:

a) i maschi in acciaio rapido sono più fragili di quelli in acciaio al cromo e quindi si rompono con maggior facilità;

b) il costo dei maschi in acciaio rapido è notevolmente superiore a quello dei maschi in acciaio al cromo.

c) con i maschi in acciaio rapido deve essere impiegato un olio da taglio, mentre con quelli in acciaio al cromo può essere usata l'emulsione.

Tali fattori devono essere considerati dall'utente al fine di un esercizio razionale e conveniente.

L'impiego dei maschi

Diametro di foratura

Un foro, per essere correttamente filettato, deve essere rotondo ed avere forma cilindrica. Il suo « diametro di foratura » non deve essere inferiore al diametro di nocciolo del maschio. Quanto maggiore è il diametro di foratura, tanto minori risultano le sollecitazioni sul maschio. Un diametro di foratura che dà il 75 % della profondità nominale del filetto assicura una soddisfacente resistenza dell'accoppiamento vite-madrevite: una profondità di filetto del 100 % aumenta la resistenza dell'accoppiamento soltanto di circa il 5 % ed esige uno sforzo di torsione sul maschio tre volte superiore.

Una formula, facile da ricordare è la seguente: diametro di foratura = diametro esterno nominale del filetto meno il passo. Questa formula vale per filettature Withworth, metriche, N e UN.

Le tabelle sui diametri di foratura si trovano alle pagine 20-30.

Lubrificanti e refrigeranti

E' importante che durante la filettatura venga addotta ai taglienti del maschio una sufficiente quantità di lubrificante e refrigerante; si deve preferibilmente effettuare un vero lavaggio con getti opportunamente guidati.

Durante la filettatura si produce calore sia per l'attrito che per il lavoro di variazione di forma del pezzo. Questo calore deve essere asportato, soprattutto se si filetta con maschi in acciaio al Cr. Sottoponendo questi maschi ad una eccessiva temperatura di taglio, i taglienti subiscono un fenomeno di collaggio ed il maschio può rompersi. La necessità di una buona lubrificazione e refrigerazione aumenta con la velocità di taglio, con la profondità del foro e con la tenacità del materiale da filettare.

Il liquido impiegato deve pertanto avere un effetto puramente lubrificante per diminuire l'attrito, e caratteristiche tali da poter raggiungere tutti i taglienti per asportarne il calore.

La scelta del lubrificante e refrigerante deve essere fatta in funzione della qualità del materiale da filettare. A pagina 17 sono

elencati i lubrificanti raccomandati per materiali maggiormente usati.

Velocità di taglio

La più appropriata velocità di taglio si determina in base al materiale del pezzo da lavorare e del maschio, al numero dei taglienti ed alla profondità del foro. La tabella a pag. 18 dà gli esatti valori delle velocità di taglio per diversi materiali.

Apparecchi per maschiare

Per poter ottenere filetti completi e con dimensione corretta è opportuno che il maschio non venga caricato assialmente e che pertanto i fianchi dei filetti non siano sottoposti ad una pressione eccessiva, come avviene utilizzando un trapano ed esercitando una pressione anormale sulla leva di avanzamento, oppure su una filettatrice ove esistano differenze di passo fra patrona e maschio.

È sempre opportuno che dopo l'imbocco il maschio sia lasciato libero di penetrare nel foro in virtù dell'elica dei taglienti.

Per facilitare all'operatore il lavoro ed evitare le rotture dei maschi è stato realizzato l'apparecchio SPV che risolve tali problemi. SKF fornisce a richiesta un opuscolo completo su tale apparecchio che si è dimostrato il più adatto allo scopo.

Bloccaggio e centratura

Come già accennato, il maschio ed il pezzo da lavorare devono essere ben centrati fra di loro. Con uno spostamento laterale od una leggera inclinazione si ottengono filetti non della misura stabilita e, con notevoli inclinazioni, il maschio si rompe.

Lavorando pezzi con pareti sottili bisogna fare attenzione nel bloccaggio per non ovalizzarli.

Tutte le filettature debbono essere possibilmente eseguite verticalmente e facendo ruotare il maschio.

Pressione d'avanzamento

Durante la filettatura si produce un carico assiale che, per maschi con grande passo o con scanalature a spirale di notevole inclinazione, diventa di tale entità da dover essere compensato per ottenere filetti completi. Un maschio può anche rompersi se il carico assiale non viene equilibrato.

Citiamo alcuni esempi di prove effettuate: un maschio M 24 con scanalature diritte richiede una pressione di avanzamento di 60 kg; un maschio dello stesso tipo, ma con scanalature a spirale sinistra con 30° d'inclinazione, richiede in identiche condizioni di lavoro una pressione di avanzamento di 200 kg. Lo stesso maschio con scanalature a spirale destra con 30° d'inclinazione una pressione in direzione contraria di 90 kg.

Affilatura

Quando il filo dei taglienti di un maschio si consuma aumenta il momento torcente ed i filetti risultano irregolari. Proseguendo nell'usura dei taglienti si arrischia di rompere i denti e di impastare il maschio che in seguito si blocca nel foro e si rompe.

Non appena un maschio comincia ad avere il filo dei taglienti consumati deve essere affilato (vedere anche alle pagine 38-39).

Lungheria degli smussi d'imbocco

TIPO DI MASCHIO	N.	Angolo di smusso	Numero filetti smussati
Maschi a mano di gruppo	1	$4 \frac{1}{4}^{\circ}$	8,5
	2	$7 \frac{1}{4}^{\circ}$	5
	3	18°	2
Maschi a mano di serie	1	6°	3
	2	9°	2,5
	3	18°	2
Maschi per tubi cil. $> 2''$ $> 2''$	2	$8 \frac{1}{2}^{\circ}$	4,4
	3	$16 \frac{1}{4}^{\circ}$	2,2
Maschi per tubi cil. $2 \frac{1}{4}'' > 2 \frac{3}{4}''$	2	7°	5,2
	3	$13 \frac{3}{4}^{\circ}$	2,6
Maschi per tubi cil. $3'' > 4''$	2	$5 \frac{1}{4}^{\circ}$	7
	3	$10 \frac{1}{2}^{\circ}$	3,5
Maschi per tubi conici	—	$10 \frac{3}{4}^{\circ}$	4
Maschi per dadi in acciaio al cromo	—	$1^{\circ} 50''$	22
Maschi per dadi in acciaio rapido	—	$3^{\circ} 50''$	11
Maschi con gambo lungo	3	18°	2

Maschi N° 1: maschi ad imbocco lungo o sbozzatori.

Maschi N° 2: maschi ad imbocco medio od intermedi

Maschi N° 3: maschi ad imbocco corto o finitori.

Angolo di spoglia e lubrificante

MATERIALE DA LAVORARE	Angolo di spoglia	LUBRIFICANTE
Acciaio al carbonio 35-50 kg/mm ²	10°	Olio stearico
» » » 50-70 » »	10°	Olio stearico
» » cromo-nichel	10°	Olio stearico
» » » » molibdeno	10°	Olio stear. con biacca
» inossidabile	10°-15°	Emulsione 1 : 10
» fuso	10°	Emulsione 1 : 10
Alluminio	20°-25°	Petrolio (event. olio di colza)
» fuso	10°	» o emuls. 1 : 10
Bachelite	0°-5°	Petrolio
Bronzo	5°-10°	Emulsione 1 : 10
Duralluminio	10°	Emulsione 1 : 10
Electron	25°	A secco
Ferro forgiato	15°	Olio stearico
Ghisa	5°	Emulsione 1 : 10
» malleabile	8°	Emulsione 1 : 10
Ottone fuso	5°	Emulsione 1 : 10
» trafilato	10°-15°	Emulsione 1 : 10
» tubi sottili	30°	Emulsione 1 : 10
Plastica tenera	25°	Scaglie sapone in acqua
Rame	30°	Emulsione 1 : 10 o latte
Silumin	30°	Petrolio
» gamma	20°	Emulsione 1 : 10
Zinco	25°	Emulsione 1 : 10

Velocità di taglio

MATERIALE DA FILETTARE	Velocità in m/min	
	Acc. Cr.	Acc. rap.
Acciaio al carbonio 35-50 kg/mm ²	8	25
» » » 50-70 » »	6	20
» » nichel-cromo	—	8
» » » » molibdeno	—	8
» inossidabile	—	6
» fuso	5	15
Alluminio	15	45
Bachelite*	7	20
Bronzo	10	30
Duralluminio	10	30
Electron	10	30
Ferro forgiato	6	20
Ghisa	7	20
» malleabile	5	15
Ottone	15	45
Plastica tenera	15	45
Rame	10	30
Silumin	10	30
» gamma*	—	20
Zinco	10	30

*) Consigliabile l'impiego di maschi in acciaio rapido.

Le velocità indicate in tabella servono come guida generale soltanto per maschi finitori ad imbocco corto e subiscono in altri casi i seguenti aumenti:

finitori ad imbocco medio	del 30%
finitori ad imbocco lungo	del 60%
maschi per dadi ad imbocco lungo	del 100%

In alcuni casi le velocità indicate in tabella possono essere notevolmente aumentate, mentre per condizioni di lavoro particolarmente difficili sono già un po' troppo elevate.

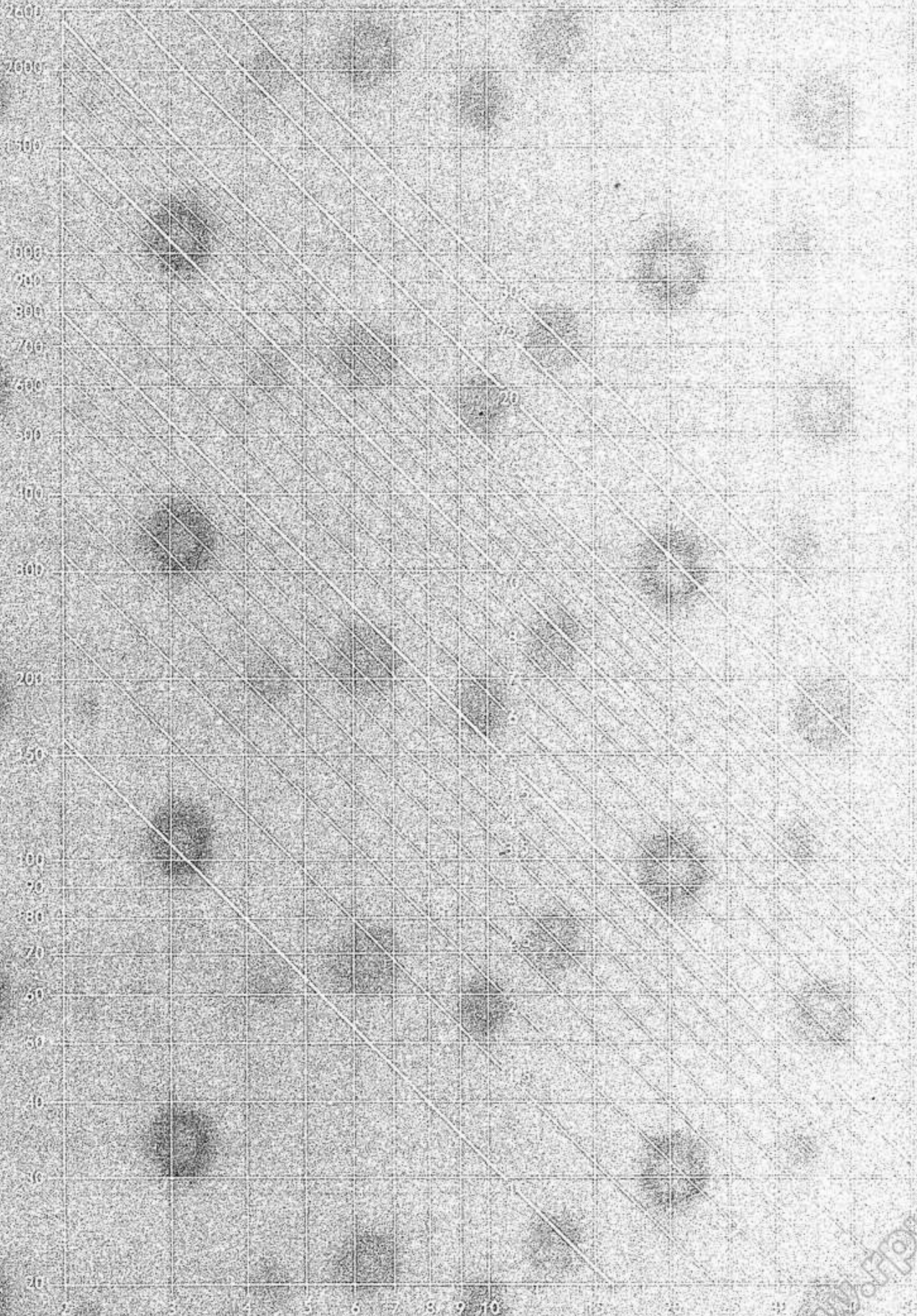
E' della massima importanza che la lubrificazione ed il raffreddamento siano soddisfacenti.

Per finitori in acciaio rapido adottare velocità di taglio 3 o 4 volte più elevate di quelle per maschi in acciaio al cromo.

Relazione fra velocità di taglio in metri al minuto e numero di giri al minuto

Le linee diagonali danno la velocità in metri al minuto

giri/minuto



Diametro esterno nominale in mm

www.fpw.it

Diametro di foratura

Per filettature
Whitworth

Con i diametri di foratura indicati si ottengono filetti aventi profondità corrispondente al 75 % di quella nominale (del 90 % quando si tratta di maschi per tubi).
Formula per filettature normali e fini:
Diametro di foratura =
= diametro esterno nominale — 0,96 x passo.
Formula per filettature gas:
Diametro di foratura =
= diametro esterno nominale — 1,15 x passo.

Filettatura Whitworth « W »					
Filettatura	Diametro		Diametro della punta normale		
	di nocciolo mm	di foratura mm	mm	Designazione	
W 1/16"	1,05	1,2	1,2	3/64	
W 3/32"	1,70	1,9	1,9	49	
W 1/8"	2,36	2,6	2,6	38	
W 5/32"	2,95	3,2	3,2	1/8	
W 3/16"	3,41	3,7	3,7	25	
W 7/32"	4,20	4,5	4,6	15	
W 1/4"	4,72	5,1	5,2	13/64	
W 5/16"	6,13	6,6	6,6	G	
W 3/8"	7,49	8	8	O	
W 7/16"	8,79	9,4	9,4	U	
W 1/2"	9,99	10,6	10,5	27/64	
W 9/16"	11,58	12,2	12	31/64	
W 5/8"	12,92	13,6	13,5	17/32	
W 3/4"	15,80	16,6	16,5	21/32	
W 7/8"	18,61	19,5	19,5	49/64	
W 1"	21,33	22,4	22,5	7/8	
W 1 1/8"	23,93	25	25	63/64	
W 1 1/4"	27,10	28,3	28	1 7/64	
W 1 3/8"	29,50	31	31	1 7/32	
W 1 1/2"	32,68	34	34	1 11/32	
W 1 5/8"	34,77	36,5	36,5	1 7/16	
W 1 3/4"	37,94	39,5	39,5	1 9/16	
W 1 7/8"	40,40	42,5	42	1 21/32	
W 2"	43,57	45,5	45,5	1 25/32	
W 2 1/4"	49,02	51	51	2 1/64	
W 2 1/2"	55,37	57,5	57,5	2 17/64	
W 2 3/4"	60,56	63	63	2 31/64	
W 3"	66,91	69,5	69,5	2 47/64	

Per filettature
Whitworth

Filettatura Whitworth fine « BSF »				
Filettatura	Diametro		Diametro della punta normale	
	di nocciolo mm	di foratura mm	mm	Designazione
W $3/16''$ - 32	3,75	4	4	22
W $7/32''$ - 28	4,40	4,7	4,7	13
W $1/4''$ - 26	5,10	5,4	5,4	3
W $5/16''$ - 22	6,46	6,8	6,8	H
W $3/8''$ - 20	7,90	8,3	8,3	$21/64$
W $7/16''$ - 18	9,31	9,8	9,8	W
W $1/2''$ - 16	10,67	11,1	11	$7/16$
W $9/16''$ - 16	12,25	12,7	12,5	$1/2$
W $5/8''$ - 14	13,55	14,1	14	$9/16$
W $3/4''$ - 12	16,34	17	17	$43/64$
W $7/8''$ - 11	19,27	20	20	$25/32$
W $1''$ - 10	22,15	23	23	$29/32$
W $1\ 1/8''$ - 9	24,96	26	26	$1\ 1/64$
W $1\ 1/4''$ - 9	28,14	29	29	$1\ 9/64$
W $1\ 3/8''$ - 8	30,86	32	32	$1\ 1/4$
W $1\ 1/2''$ - 8	34,03	35	35	$1\ 3/8$
W $1\ 5/8''$ - 8	37,21	38	38	$1\ 1/2$
W $1\ 3/4''$ - 7	39,80	41	41	$1\ 39/64$
W $1\ 7/8''$ - 7	42,98	44	44	$1\ 47/64$
W $2''$ - 7	46,15	47,5	47,5	$1\ 55/64$
W $2\ 1/4''$ - 6	51,73	53	53	$2\ 3/32$
W $2\ 1/2''$ - 6	58,08	59,5	59,5	$2\ 11/32$
W $2\ 3/4''$ - 6	64,43	66	66	$2\ 19/32$
W $3''$ - 5	69,69	71,5	71,5	$2\ 13/16$

Per
filettature
gas

Filettatura Gas « R »				
Filettatura	Diametro		Diametro della punta normale	
	di nocciolo mm	di foratura mm	mm	Designazione
R 1/8"	8,57	8,7	8,7	11/32
R 1/4"	11,45	11,6	11,75	29/64
R 3/8"	14,95	15,1	15,25	19/32
R 1/2"	18,63	18,9	19	3/4
R 5/8"	20,59	20,8	21	53/64
R 3/4"	24,12	24,4	24,5	61/64
R 7/8"	27,88	28,1	28,25	1 7/64
R 1"	30,29	30,6	30,5	1 13/64
R 1 1/8"	34,94	35,3	35,5	1 25/64
R 1 1/4"	38,95	39,3	39,5	1 35/64
R 1 3/8"	41,37	41,6	41,5	1 41/64
R 1 1/2"	44,85	45	45	1 25/32
R 1 5/8"	48,37	48,6	48,5	1 59/64
R 1 3/4"	50,79	51	51	2 1/64
R 2"	56,66	57	57	2 1/4
R 2 1/4"	62,75	63	63	2 31/64
R 2 1/2"	72,23	72,5	72,5	2 55/64
R 2 3/4"	78,58	79	79	3 7/64
R 3"	84,93	85,5	85,5	3 23/64
R 3 1/4"	91,02	91,5	91,5	3 19/32
R 3 1/2"	97,37	97,6	97,5	3 27/32
R 3 3/4"	103,72	104	104	4 3/32
R 4"	110,07	110	110,5	4 11/32

Filettatura gas conica		
Filettatura	Diametro di punta	
KR 1/8"	8,5	
KR 1/4"	11,5	
KR 3/8"	15	
KR 1/2"	18,5	
KR 5/8"	20,5	
KR 3/4"	23,5	
KR 7/8"	27	
KR 1"	30	
KR 1 1/8"	35	
KR 1 1/4"	38	
KR 1 3/8"	41	
KR 1 1/2"	44,5	
KR 1 3/4"	50	
KR 2"	56	
KR 2 1/4"	62	
KR 2 1/2"	72	
KR 2 3/4"	78	
KR 3"	85	

*Der filettature
metriche*

Con i diametri di foratura indicati si ottengono filetti aventi profondità corrispondente al 75 % di quella nominale.

Formula:

Diametro di foratura = diametro esterno nominale — 0,97 x passo.

Filettatura metrica « M »				
Filettatura	Diametro di nocciolo mm	Diametro di foratura mm	Diametro della punta normale	
			mm	Designazione
M 1,4	1,01	1,1	1,1	57
M 1,7	1,25	1,35	1,35	55
M 2	1,48	1,6	1,6	52
M 2,3	1,78	1,9	1,9	48
M 2,5 x 0,45	1,92	2,05	2,05	46
M 2,6	2,02	2,15	2,15	44
M 3	2,35	2,5	2,5	39
M 3 x 0,6	2,22	2,4	2,4	41
M 3,5	2,72	2,9	2,9	33
M 4	3,09	3,3	3,3	30
M 4 x 0,75	3,03	3,3	3,3	30
M 4,5	3,53	3,8	3,8	25
M 5 x 0,75	4,03	4,3	4,3	18
M 5	3,96	4,2	4,2	19
M 5 x 0,85	3,90	4,2	4,2	19
M 5 x 0,9	3,83	4,1	4,1	20
M 5,5	4,33	4,6	4,6	14
M 6	4,70	5	5	8
M 7	5,70	6	6	B
M 8	6,38	6,8	6,8	17/64
M 9	7,33	7,8	7,8	N
M 10	8,05	8,5	8,5	Q
M 11	9,05	9,5	9,5	3/8
M 12	9,73	10,3	10,5	13/32
M 14	11,40	12	12	15/32
M 16	13,40	14	14	35/64
M 18	14,75	15,5	15,5	39/64
M 20	16,75	17,6	17,5	11/16
M 22	18,75	19,6	19,5	49/34
M 24	20,10	21	21	53/64

(segue)

Per filettature
metriche

Filettatura metrica « M »				
Filettatura	Diametro di nocciolo mm	Diametro di foratura mm	Diametro della punta normale	
			mm	Designazione
M 27	23,10	24	24	15/16
M 30	25,45	26,6	26,5	1 3/64
M 33	28,45	29,6	29,5	1 5/32
M 36	30,80	32,1	32	1 1/4
M 39	33,80	35,1	35	1 3/8
M 42	36,15	37,6	37,5	1 31/64
M 45	39,15	40,6	40,5	1 19/32
M 48	41,50	43	43	1 11/16
M 52	43,50	47	47	1 55/64

Filettatura metrica « M » fine				
Filettatura	Diametro di nocciolo mm	Diametro di foratura mm	Diametro della punta normale	
			mm	Designazione
M 2 x 0,25	1,68	1,8	1,75	50
M 2,3 x 0,25	1,98	2	2,05	46
M 2,6 x 0,25	2,28	2,4	2,35	42
M 2,6 x 0,35	2,15	2,3	2,25	43
M 3 x 0,35	2,55	2,7	2,65	37
M 3,5 x 0,35	3,05	3,2	3,1	1/8
M 4 x 0,35	3,55	3,7	3,7	27
M 4 x 0,5	3,35	3,5	3,5	28
M 4,5 x 0,5	3,85	4	4	22
M 5 x 0,5	4,35	4,5	4,5	16
M 5,5 x 0,5	4,85	5	5	9
M 6 x 0,75	5,03	5,3	5,2	4
M 7 x 0,75	6,03	6,3	6,2	D
M 8 x 0,75	7,03	7,3	7,25	9/32
M 8 x 1	6,70	7	7	J

(segue)

Per filettature
metriche

Filettatura metrica « M » fine				
Filettatura	Diametro di nocciolo mm	Diametro di foratura mm	Diametro della punta normale	
			mm	Designazione
M 9 x 0,75	8,03	8,3	8,25	P
M 9 x 1	7,70	8	8	5/16
M 10 x 0,75	9,03	9,3	9,25	U
M 10 x 1	8,70	9	9	T
M 11 x 0,75	10,03	10,3	10,25	Y
M 11 x 1	9,70	10	10	X
M 12 x 1	10,70	11	11	7/16
M 12 x 1,25	10,38	10,8	10,75	27/64
M 12 x 1,5	10,05	10,5	10,5	Z
M 13 x 1	11,70	12	12	15/32
M 14 x 1	12,70	13	13	33/64
M 14 x 1,25	12,38	12,8	12,75	1/2
M 14 x 1,5	12,05	12,5	12,5	1/2
M 15 x 1	13,70	14	14	35/64
M 15 x 1,5	13,05	13,5	13,5	17/32
M 16 x 1	14,70	15	15	19/32
M 16 x 1,5	14,05	14,5	14,5	37/64
M 17 x 1	15,70	16	16	5/8
M 17 x 1,5	15,05	15,5	15,5	39/64
M 18 x 1	16,70	17	17	43/64
M 18 x 1,5	16,05	16,5	16,5	21/32
M 20 x 1	18,70	19	19	3/4
M 20 x 1,5	18,05	18,5	18,5	47/64
M 22 x 1	20,70	21	21	53/64
M 22 x 1,5	20,05	20,5	20,5	13/16
M 24 x 1	22,70	23	23	29/32
M 24 x 1,5	22,05	22,5	22,5	57/64
M 24 x 2	21,40	22	22	7/8
M 25 x 1	23,70	24	24	15/16
M 25 x 1,5	23,05	23,5	23,5	59/64

(segue)

Per filettature
metriche

Filettatura metrica « M » fine				
Filettatura	Diametro di nocciolo mm	Diametro di foratura mm	Diametro della punta normale	
			mm	Designazione
M 26 x 1	24,70	25	25	63/64
M 26 x 1,5	24,05	24,5	24,5	31/32
M 27 x 1	25,70	26	26	1 1/64
M 27 x 1,5	25,05	25,5	25,5	1
M 27 x 2	24,40	25	25	63/64
M 28 x 1	26,70	27	27	1 1/16
M 28 x 1,5	26,05	26,5	26,5	1 3/64
M 30 x 1	28,70	29	29	1 9/64
M 30 x 1,5	28,05	28,5	28,5	1 1/8
M 30 x 2	27,40	28	28	1 7/64
M 32 x 1	30,70	31	31	1 7/32
M 32 x 1,5	30,05	30,5	30,5	1 13/64
M 33 x 1	31,70	32	32	1 17/64
M 33 x 1,5	31,05	31,5	31,5	1 15/64
M 33 x 2	30,40	31	31	1 7/32
M 34 x 1,5	32,05	32,5	32,5	1 9/32
M 35 x 1	33,70	34	34	1 11/32
M 35 x 1,5	33,05	33,5	33,5	1 5/16
M 35 x 2	32,40	33	33	1 10/64
M 36 x 1	34,70	35	35	1 3/8
M 36 x 1,5	34,05	34,5	34,5	1 23/64
M 36 x 2	33,40	34	34	1 11/32
M 36 x 3	32,10	33	33	1 19/64
M 38 x 1	36,70	37	37	1 29/64
M 38 x 1,5	36,05	36,5	36,5	1 7/16
M 38 x 2	35,40	36	36	1 27/64
M 39 x 1	37,70	38	38	1 1/2

[segue]

*Per filettature
metriche*

Filettatura metrica « M » fine				
Filettatura	Diametro di nocciolo mm	Diametro di foratura mm	Diametro della punta normale	
			mm	Designazione
M 39 x 1,5	37,05	37,5	37,5	1 31/64
M 39 x 2	36,40	37	37	1 29/64
M 39 x 3	35,10	36	36	1 27/64
M 40 x 1	38,70	39	39	1 17/32
M 40 x 1,5	38,05	38,5	38,5	1 33/64
M 40 x 2	37,40	38	38	1 1/2
M 42 x 1	40,70	41	41	1 39/64
M 42 x 1,5	40,05	40,5	40,5	1 19/32
M 42 x 2	39,40	40	40	1 37/64
M 42 x 3	38,10	39	39	1 35/64
M 45 x 1	43,70	44	44	1 47/64
M 45 x 1,5	43,05	43,5	43,5	1 23/32
M 45 x 2	42,40	43	43	1 11/16
M 45 x 3	41,10	42	42	1 21/32
M 48 x 1	46,70	47	47	1 27/32
M 48 x 1,5	46,05	46,5	46,5	1 53/64
M 48 x 2	45,40	46	46	1 13/16
M 48 x 3	44,10	45	45	1 25/32
M 50 x 1	48,70	49	49	1 59/64
M 50 x 1,5	48,05	48,5	48,5	1 29/32
M 50 x 2	47,40	48	48	1 57/64
M 52 x 1	50,70	51	51	2
M 52 x 1,5	50,05	50,5	50,5	1 63/64
M 52 x 2	49,40	50	50	1 31/32
M 52 x 3	48,10	49	49	1 15/16

*Per filettature
americane*

Filettatura americana normale « NC » e « UNC »				
Filettatura	Diametro di foratura mm		Diametro della punta normale	
	min.	max.	mm	Designa- zione
NC Nr 1-64	1,425	1,582	1,5	53
NC Nr 2-56	1,694	1,872	1,8	50
NC Nr 3-48	1,941	2,146	2,05	46
NC Nr 4-40	2,156	2,385	2,3	43
NC Nr 5-40	2,486	2,697	2,6	38
NC Nr 6-32	2,647	2,896	2,75	35
NC Nr 8-32	3,307	3,528	3,4	29
NC Nr 10-24	3,680	3,950	3,8	25
NC Nr 12-24	4,341	4,590	4,5	16
UNC 1/4" -20	4,976	5,250	5,1	7
UNC 5/16" -18	6,411	6,680	6,5	F
UNC 3/8" -16	7,805	8,082	8	O
UNC 7/16" -14	9,149	9,441	9,3	U
UNC 1/2" -13	10,584	10,881	10,7	27/64
UNC 9/16" -12	11,996	12,301	12	
UNC 5/8" -11	13,376	13,693	13,5	17/32
UNC 3/4" -10	16,299	16,624	16,5	
UNC 7/8" - 9	19,169	19,510	19,3	49/64
UNC 1" - 8	21,963	22,344	22,2	7/8
UNC 1 1/8" - 7	24,648	25,083	25	63/64
UNC 1 1/4" - 7	27,823	28,258	28	1 7/64
UNC 1 3/8" - 6	30,343	30,851	30,6	1 13/64
UNC 1 1/2" - 6	33,518	34,026	33,7	1 21/64

Per filettature
americane

Filettatura americana fine «NF» e «UNF»				
Filettatura	Diametro di foratura mm		Diametro della punta normale	
	min.	max.	mm	Designa- zione
NF Nr 3-56	2,024	2,197	2,1	45
NF Nr 4-48	2,271	2,459	2,35	42
NF Nr 5-44	2,550	2,741	2,65	37
NF Nr 6-40	2,817	3,012	2,9	33
NF Nr 8-36	3,401	3,597	3,5	29
NF Nr 10-32	3,967	4,168	4,1	20
NF Nr 12-28	4,503	4,717	4,6	14
UNF 1/4''-28	5,367	5,563	5,5	3
UNF 5/16''-24	6,792	6,995	6,9	1
UNF 3/8''-24	8,379	8,565	8,5	Q
UNF 7/16''-20	9,738	9,947	9,8	W
UNF 1/2''-20	11,326	11,524	11,4	
UNF 9/16''-18	12,761	12,959	12,8	
UNF 5/8''-18	14,348	14,554	14,5	
NS 11/16''-16	15,742	15,958	15,8	5/8
UNF 3/4''-16	17,330	17,546	17,4	11/16
UNF 7/8''-14	20,261	20,493	20,4	
NF 1''-14	23,437	23,660	23,5	
UNF 1''-12	23,109	23,363	23,2	
UNF 1 1/8''-12	26,284	26,538	26,4	
UNF 1 1/4''-12	29,459	29,713	29,6	
UNF 1 3/8''-12	32,634	32,888	32,7	
UNF 1 1/2''-12	35,809	36,063	35,9	

*Der filettature
gas americane*

Filettatura gas cilindrica (NPS)			
Filettatura	Diametro di nocciolo mm	Diametro di foratura mm	Diametro della punta normale mm
NPS 1/8"-27	8,766	8,92	8,9
NPS 1/4"-18	11,314	11,54	11,5
NPS 3/8"-18	14,797	15,03	15
NPS 1/2"-14	18,321	18,61	18,5
NPS 3/4"-14	23,666	23,95	24
NPS 1" -11 1/2	29,694	30,05	30
NPS 1 1/4"-11 1/2	38,451	38,8	39
NPS 1 1/2"-11 1/2	44,520	44,87	45
NPS 2" -11 1/2	56,558	56,91	57
NPS 2 1/2"- 8	67,619	68,13	68
NPS 3" - 8	83,528	84,04	84

Formula: diametro di foratura - diametro esterno nominale

Filettatura gas conica	
Filettatura	Diametro della punta normale mm
NPT 1/8"-27	8,5
NPT 1/4"-18	11
NPT 3/8"-18	14,5
NPT 1/2"-14	18
NPT 3/4"-14	23
NPT 1" -11 1/2	29
NPT 1 1/4"-11 1/2	38
NPT 1 1/2"-11 1/2	44
NPT 2" -11 1/2	56
NPT 2 1/2"- 8	67
NPT 3" - 8	83

Tabella di conversione Pollici - millimetri

Pollici	0	1	2	3	4	5
	M i l l i m e t r i					
0	—	25,400	50,800	76,200	101,600	127,000
$\frac{1}{64}$	0,397	25,797	51,197	76,597	101,997	127,397
$\frac{1}{32}$	0,794	26,194	51,594	76,994	102,394	127,794
$\frac{1}{16}$	1,588	26,988	52,388	77,788	103,188	128,588
$\frac{3}{32}$	2,381	27,781	53,181	78,581	103,981	129,381
$\frac{1}{8}$	3,175	28,575	53,975	79,375	104,775	130,175
$\frac{5}{32}$	3,969	29,369	54,769	80,169	105,569	130,969
$\frac{3}{16}$	4,762	30,162	55,562	80,962	106,362	131,762
$\frac{7}{32}$	5,556	30,956	56,356	81,756	107,156	132,556
$\frac{1}{4}$	6,350	31,750	57,150	82,550	107,950	133,350
$\frac{9}{32}$	7,144	32,544	57,944	83,344	108,744	134,144
$\frac{5}{16}$	7,938	33,338	58,738	84,138	109,538	134,938
$\frac{11}{32}$	8,731	34,131	59,531	84,931	110,331	135,731
$\frac{3}{8}$	9,525	34,925	60,325	85,725	111,125	136,525
$\frac{13}{32}$	10,319	35,719	61,119	86,519	111,919	137,319
$\frac{7}{16}$	11,112	36,512	61,912	87,312	112,712	138,112
$\frac{15}{32}$	11,906	37,306	62,706	88,106	113,506	138,906
$\frac{1}{2}$	12,700	38,100	63,500	88,900	114,300	139,700
$\frac{17}{32}$	13,494	38,894	64,294	89,694	115,094	140,494
$\frac{9}{16}$	14,288	39,688	65,088	90,488	115,888	141,288
$\frac{19}{32}$	15,081	40,481	65,881	91,281	116,681	142,081
$\frac{5}{8}$	15,875	41,275	66,675	92,075	117,475	142,875
$\frac{21}{32}$	16,669	42,069	67,469	92,869	118,269	143,669
$\frac{11}{16}$	17,462	42,862	68,262	93,662	119,062	144,462
$\frac{23}{32}$	18,256	43,656	69,056	94,456	119,856	145,256
$\frac{3}{4}$	19,050	44,450	69,850	95,250	120,650	146,050
$\frac{25}{32}$	19,844	45,244	70,644	96,044	121,444	146,844
$\frac{13}{16}$	20,638	46,038	71,438	96,838	122,238	147,638
$\frac{27}{32}$	21,431	46,831	72,231	97,631	123,031	148,431
$\frac{7}{8}$	22,225	47,625	73,025	98,425	123,825	149,225
$\frac{29}{32}$	23,019	48,419	73,819	99,219	124,619	150,019
$\frac{15}{16}$	23,812	49,212	74,612	100,012	125,412	150,812
$\frac{31}{32}$	24,606	50,006	75,406	100,806	126,206	151,606

Ricerca degli errori

i maschi lavorano con difficoltà e danno luogo a usure e rotture.

Diametro di foratura

Quanto più piccolo è il diametro di foratura tanto maggiore è lo sforzo necessario per far ruotare il mandrino. Fare attenzione che i fori siano di diametro sufficiente; è inoltre della massima importanza che il foro da filettare sia cilindrico e di forma corretta (vedere pag. 5).

Smussa d'imbocco

Per filettare materiali difficili da lavorare (acc. legati, acc. al piombo, acc. inossidabile) il lavoro deve essere suddiviso su un numero maggiore di filetti smussati. Pertanto in questi casi sono necessari maschi con uno smusso d'imbocco più lungo del normale.

Lubrificazione

E' della massima importanza una buona lubrificazione. Il lubrificante deve scorrere sui taglienti ottenendo nel contempo un effetto refrigerante. Se i maschi vengono lubrificati con un pennello o con altro analogo sistema, l'effetto lubrificante è incompleto e pertanto aumenta notevolmente l'attrito provocando un'eccessiva usura del maschio.

Usare un adatto lubrificante. Evitare gli oli troppo densi filettando la ghisa.

*Eliminazione
dei trucioli*

Se lo spazio per lo scarico dei trucioli è limitato oppure l'eliminazione dei trucioli insufficiente, si forma un ammassamento di trucioli che dà luogo ad un notevole aumento del momento torcente e provoca talvolta la rottura del maschio. E' necessario prevedere, nella filettatura di fori ciechi, e particolarmente in materiali a truciolo lungo, un foro più profondo della richiesta lunghezza filettata. Ved. pagina 36.

Velocità di taglio

Se la velocità di taglio è troppo elevata la temperatura dei taglienti è così alta da provocare il rinvenimento dei taglienti stessi con conseguente collaggio. L'aumento della temperatura è ancora maggiore se la lubrificazione e la refrigerazione non sono completamente efficienti, soprattutto quando si impiegano maschi al cromo. Filettando fori profondi l'effetto refrigerante diminuisce e pertanto è necessario tenerne conto nella determinazione della velocità. Ved. tabella pagina 18.

*Maschi
danneggiati*

I denti spezzati od eccessivamente usurati di un maschio devono essere asportati, ad evitare che l'incuneamento dei trucioli in tali posizioni provochi la rottura dei filetti o fenomeni di collaggio.

*Superfici
irregolari*

Se le superfici dei filetti tagliati risultano irregolari e strappate può dipendere dal fatto che il maschio è insufficientemente affilato oppure non adatto. Anche l'ammassa-

mento dei trucioli e la inefficiente eliminazione degli stessi può dar luogo a cattiva finitura superficiale ed a filetti irregolari.

*Fori filettati
troppo grandi*

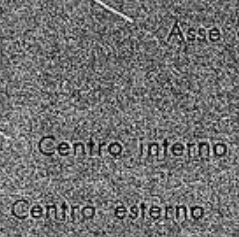
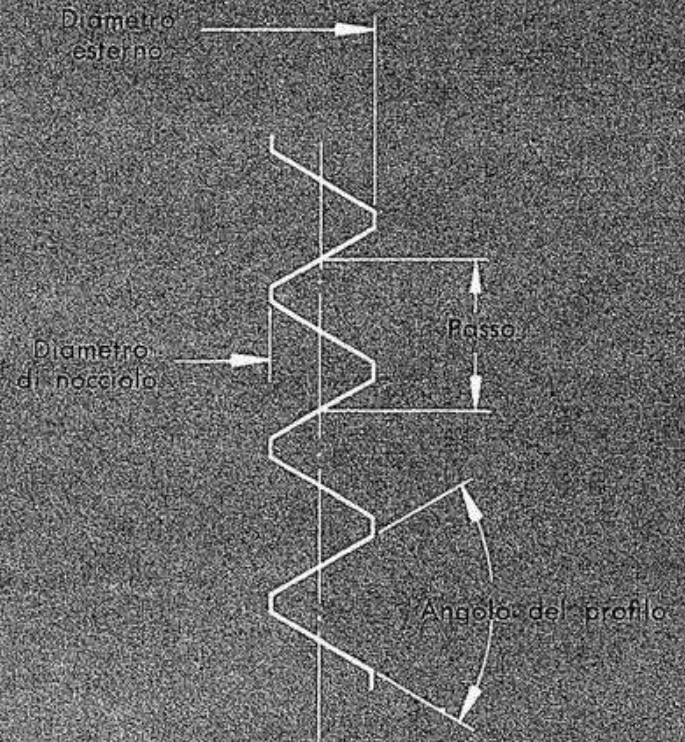
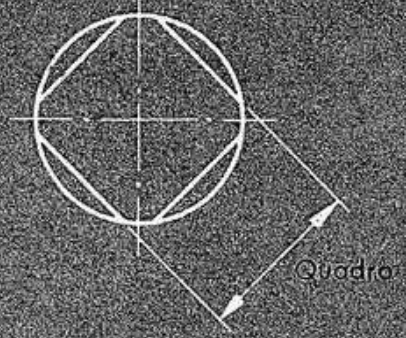
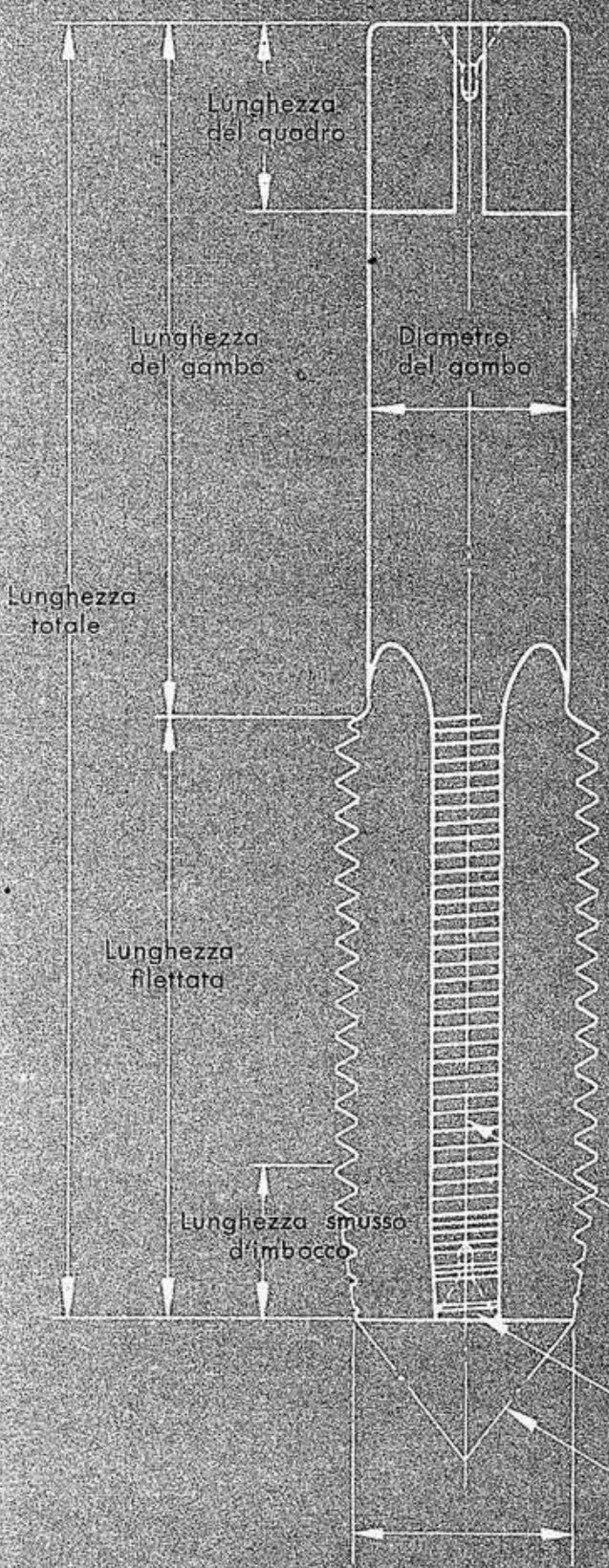
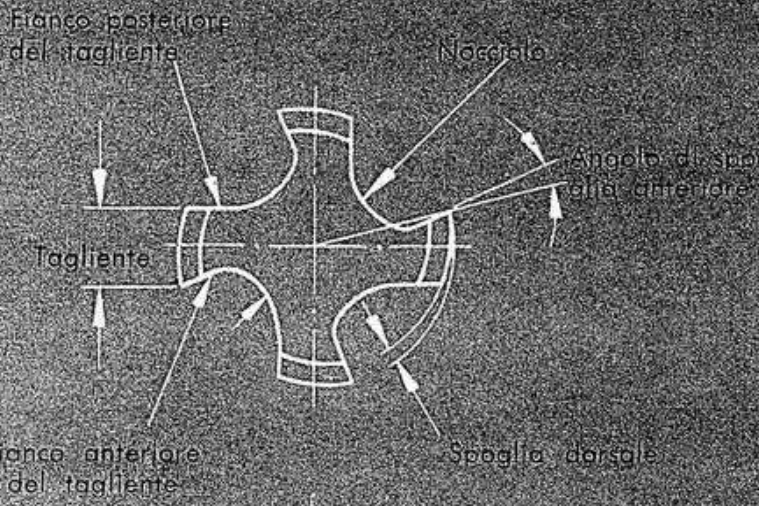
Se il maschio è assoggettato ad una errata velocità di avanzamento i filetti risultano magri, cioè con fianchi incompleti. Non appena il maschio ha attaccato il materiale e cioè, quando ha iniziato il lavoro di taglio, deve essere fatto avanzare nel foro con una velocità corrispondente al passo.

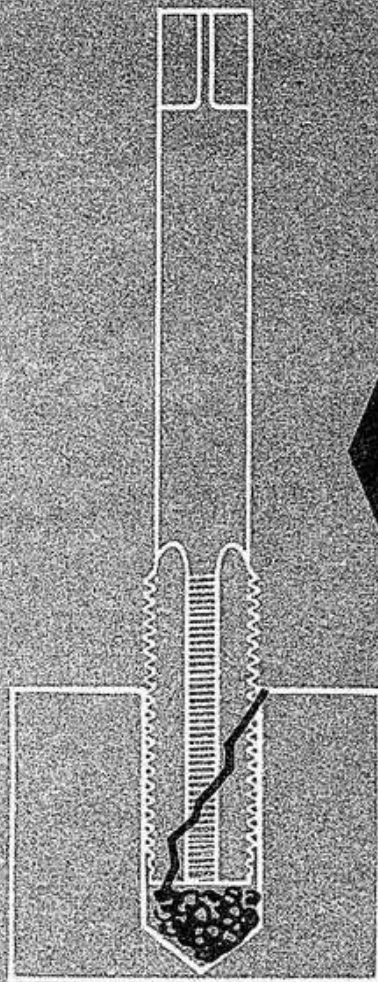
Un eccessivo gioco nel mandrino della macchina e una difettosa centratura del maschio nel foro provocano un foro filettato di dimensioni maggiori del maschio stesso.

*Fori filettati
troppo piccoli*

Se il pezzo da lavorare viene serrato eccessivamente con conseguente ovalizzazione del foro, dopo la filettatura il calibro minimo non può essere avvitato nel foro. Filettando pezzi di limitato spessore è opportuno bloccare gli stessi con una apposita bussola ed un anello tagliato che blocchi uniformemente il pezzo da lavorare.

Se il materiale da filettare è così duro oppure il pezzo da lavorare ha forma tale da provocare delle deformazioni elastiche durante l'operazione di filettatura, i filetti risultano facilmente troppo sottili. In questi casi può essere eventualmente necessario usare maschi maggiorati.



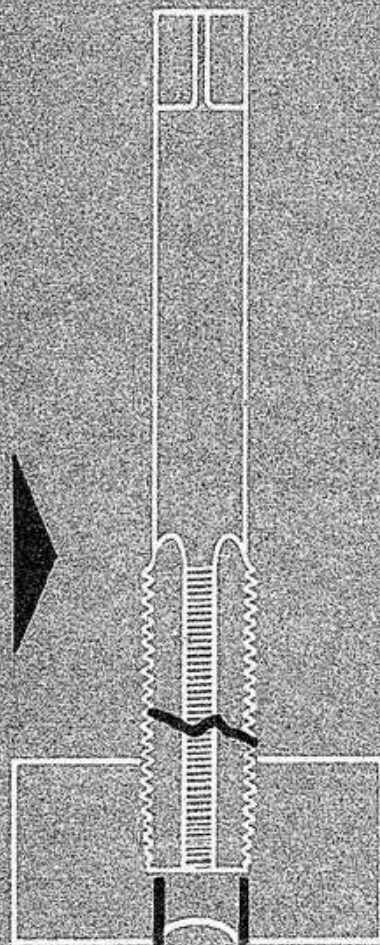


SCARICO DEI TRUCIOLI

Insufficiente spazio per lo scarico dei trucioli. Il maschio si rompe secondo un'elica trasversale per un eccessivo sforzo torcente.

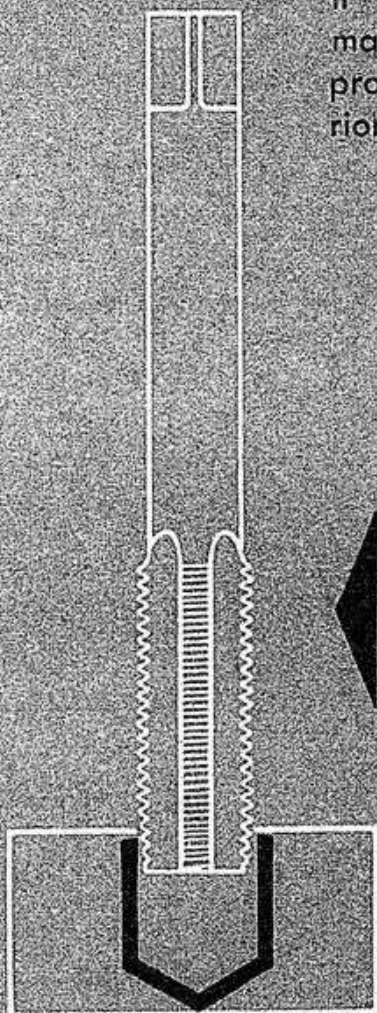
FORO TROPPO PICCOLO

Se il foro è troppo piccolo, il momento torcente supera il momento resistente del maschio che si rompe in prossimità della parte superiore del foro.



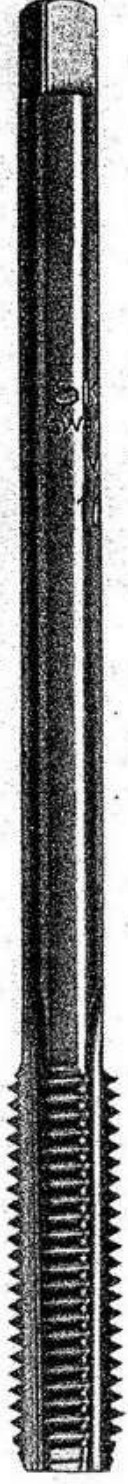
FORO TROPPO GRANDE

La filettatura ottenuta è incompleta.





Maschio per dadi



Maschio con gambo lungo



Maschio a mano



Maschio per tubi

Affilatura dei maschi

I maschi devono essere affilati con un'apposita affilatrice, mai a mano. L'affilatura non deve essere fatta solo su tutto il fianco anteriore del tagliente ma anche sul lato posteriore della parte smussata d'imbocco.

Durante l'affilatura del fianco anteriore del tagliente bisogna fare in modo di non variare l'angolo fra i taglienti, altrimenti il carico si ripartisce irregolarmente durante l'operazione di filettatura ed uno dei taglienti deve sopportare uno sforzo di taglio superiore agli altri. Il maschio taglia quindi in modo anormale e può anche rompersi.

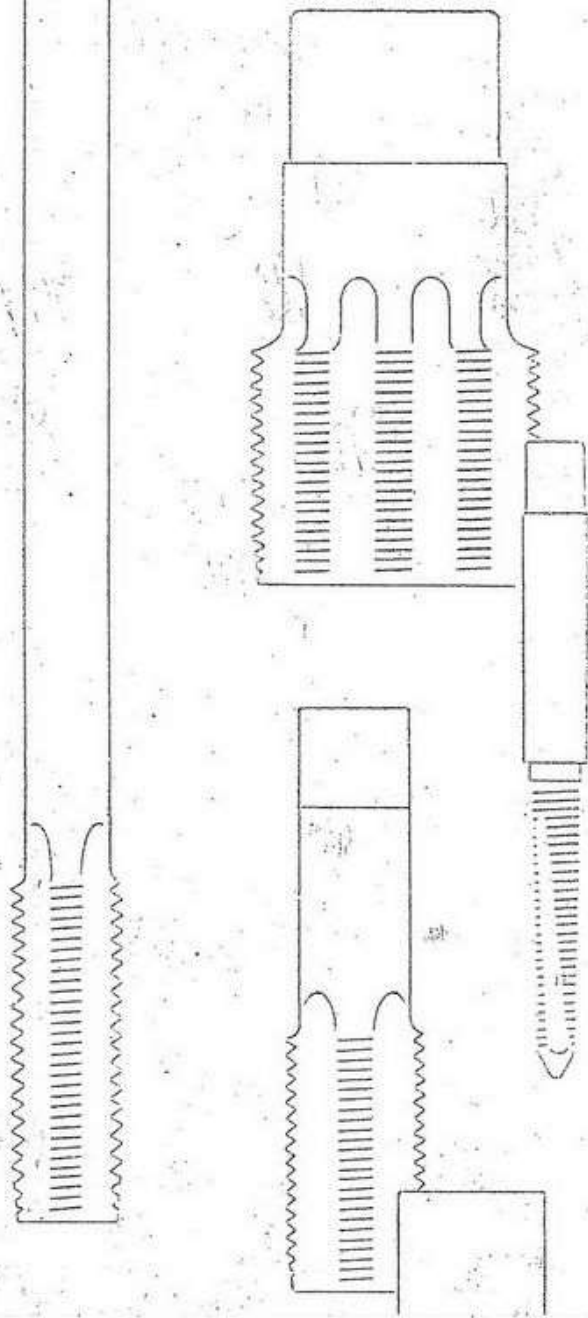
Il profilo della mola deve essere mantenuto costante durante tutta l'operazione d'affilatura. Non appena si forma una scanalatura nella superficie della mola il filo dei taglienti risulta arrotondato.

È opportuno effettuare con la mola delle passate di spessore molto ridotto per non provocare il collaggio dei taglienti.

Durante l'affilatura del dorso dello smusso d'imbocco è assolutamente indispensabile che lo smusso risulti concentrico con il filetto e che venga mantenuta un'adatta spoglia dorsale; anche la più piccola differenza peggiora notevolmente l'efficacia del maschio: i filetti risultano grossi ed irregolari.

Nella pagina seguente è illustrata, con alcuni esempi, l'importanza di dare un'esatta forma allo smusso d'imbocco.

Durante l'affilatura si asportano anche i denti eventualmente danneggiati.



Maschi **SKF** i più economici per foro filettato

