

Pettini per le filettature esterne

Sono molti i sistemi per l'esecuzione delle filettature esterne, i più conosciuti sono:

- Su tornio con utensili sagomati, usato per filettature di un diametro abbastanza consistente o per profili particolari: trapezio o quadro.
- Con frese singole su macchine fresatrici speciali.
- Con prese multiple su filettatrici speciali.
- Rullatura con:
 - a)- *rullo circolare su tornio*
 - b)- *serie di rulli circolari*
 - c)- *serie di pettini piani*
 - d)- *rullo e settore circolare*
- Rettifica del filetto: generazione del filetto con mola dal pieno.
- Filettatura con filiera fissa o filiera automatica, quest'ultima con possibilità di montaggio :
 - a)- *pettini radiali*
 - b)- *pettini tangenziali*

Nelle pagine seguenti si parlerà delle caratteristiche tecniche dei pettini per filiere automatiche.

Filiere a scatto

Le filiere a scatto automatico per filettare esternamente sono utensili che offrono considerevoli vantaggi economici sia per la velocità di esecuzione sia per la precisione ottenuta sul prodotto finito.

Sulle filiere a scatto sono montati dei pettini che costituiscono l'utensile vero e proprio; qualunque sia il tipo di filiera (Landis, Coventry, Geometric, Shuette, Pittler ecc.) i sistemi si riducono a due: con pettini radiali o con pettini tangenziali.

E' noto che i pettini della filiera scattano e si disimpegnano automaticamente dalla vite in lavoro, alla fine del taglio. Esistono tuttavia delle filiere manuali, in cui lo scatto di disimpegno deve essere eseguito a mano.

Quando i pettini si sono aperti, la filiera può essere riportata alla sua posizione iniziale con velocità generalmente accelerata e ciò senza che vi sia bisogno né di arresto dell'albero, né di inversione del senso di rotazione.

Si realizza quindi una notevole velocità di esecuzione essendo eliminati gran parte dei tempi passivi.

Un altro vantaggio non trascurabile è costituito dal fatto che con una serie di pettini è possibile ottenere filettature di diversi diametri aventi lo stesso passo.

Come si è detto poco sopra, esistono filiere con pettini radiali e filiere con pettini tangenziali; l'uso del primo tipo è meno conveniente del secondo in quanto i pettini tangenziali presentano i seguenti vantaggi:

- *Migliore attitudine alla formazione ed evacuazione dei trucioli;*
- *Durata dei pettini da 15 a 20 volte maggiore;*
- *Maggiore semplicità di affilatura;*
- *Maggior campo di applicazione con una stessa serie di pettini che consente l'esecuzione di filettature destre e sinistre, affilando opportunamente le due estremità.*
- *Possibilità di filettare con una stessa serie di pettini una più vasta gamma di diametri.*

Pettini radiali per filiere a scatto

Questo tipo di utensile può essere sfruttato solo per tutta l'altezza e quindi può sopportare un numero relativamente basso di affilatura. Lo schema di montaggio è quello indicato in figura N°1.

Come si può osservare, l'asse del pettine è normale alla circonferenza nel punto di contatto, condizione questa che dà il nome a questo tipo di utensile.

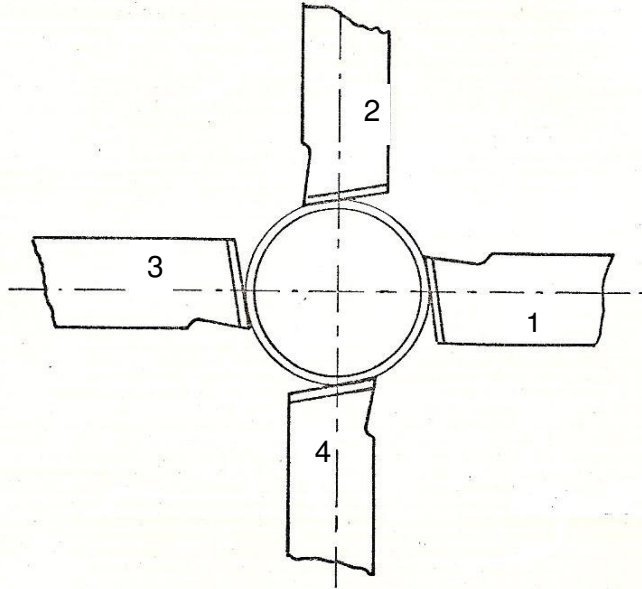


Figura N°1- *Disposizione dei pettini radiali in una filiera a scatto*

I pettini di una serie sono numerati e devono essere montati nell'esatta sequenza sul corpo della filiera; in caso di errore il filetto non viene generato.

Gli elementi essenziali di un pettine radiale sono:

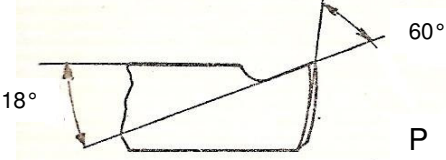
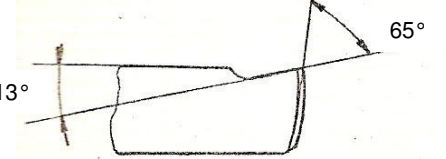
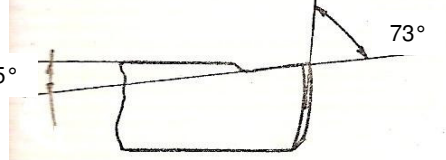
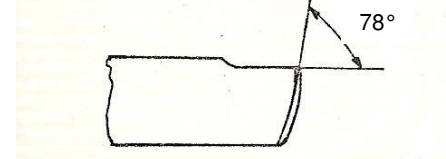
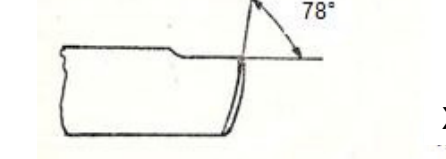
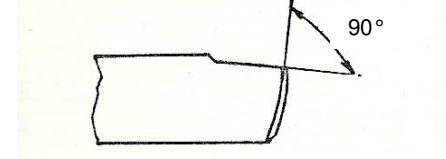
- *Angolo di spoglia superiore γ*
- *Angolo di spoglia anteriore che generalmente è di 12°*
- *Angolo di imbocco β*
- *Inclinazione del tagliente rispetto l'asse orizzontale α*
- *Tipo del corpo*

L'angolo di spoglia superiore γ varia in funzione del materiale lavorato. Ogni tipo di affilatura è contraddistinto da una lettera di adozione internazionale, come indicato nella tabella N°1. Nella stessa tabella sono riportati anche i valori dell'angolo di taglio che è il complemento a 90° della somma dell'angolo di spoglia superiore con quello di spoglia anteriore che in genere è di 12° .

Con riferimento alla figura N°2 sono necessarie le seguenti norme di impiego.

L'altezza del punto di attacco del tagliente o altezza di taglio R deve essere sempre mantenuta al valore stampigliato su ogni pettine.

Questo particolare ha molta importanza sul grado di finitura della filettatura, infatti se è troppo alta si ottiene una filettatura vibrata, se è troppo bassa si avrà una filettatura ruvida.

Angoli e lettere	Materiale lavorato
	<p>Rame Alluminio</p>
	<p>Acciaio con $R < 600 \text{ N/mm}^2$ Acciaio al Ni - Cr Acciaio al Cr - Mo Ghisa malleabile Nichel</p>
	<p>Acciaio automatico Acc. al Cr - Ni con $R > 900 \text{ N/mm}^2$</p>
	<p>Ghisa Bronzo</p>
	<p>Acciaio con $R > 600 \text{ N/mm}^2$ Acciaio per utensili</p>
	<p>Ottone fuso</p>

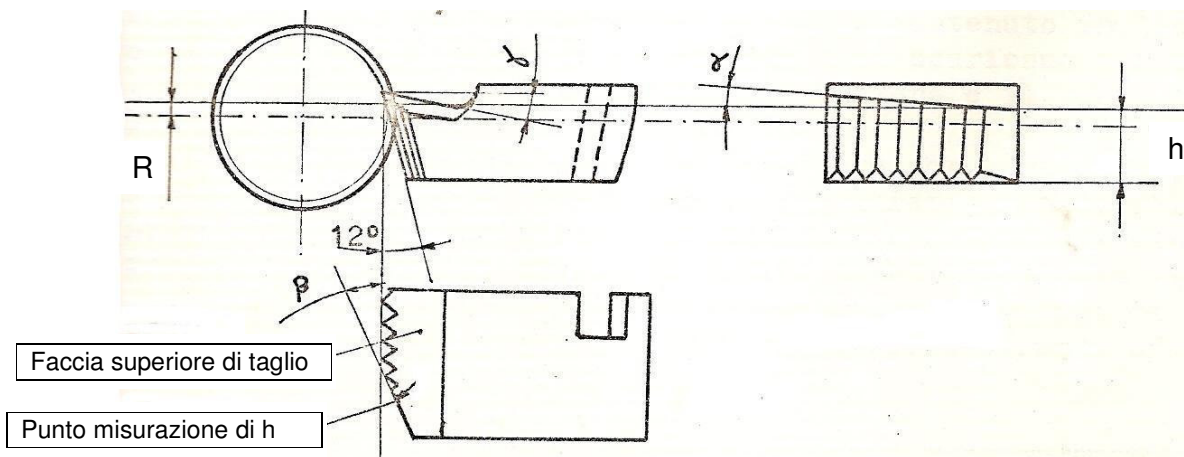


Figura N°2- Angoli caratteristici di un pettine radiale

L'angolo di imbocco β ha gli stessi valori adottati per i pettini tangenziali, di cui si parlerà in seguito. In genere la faccia superiore di taglio è inclinata rispetto all'asse di un angolo uguale all'inclinazione del filetto; è stato stabilito perciò che le altezze h ed R sull'imbocco si misurano nel punto in cui inizia il primo filetto.

Capacità delle filiere

Ogni filiera ha una capacità nominale, determinata dal diametro medio filettabile espresso in pollici. Su ogni filiera inoltre esiste la passibilità di regolare il diametro da filettare entro scarti ben determinati per ogni serie di pettini montati. Come esempio si veda la tabella N°2 dove sono indicati gli scarti massimi ammissibili per una determinata serie di pettini su un tipo di testa a filettare.

Tab. N°2

<i>Capacità nominale</i>		<i>Scarti ammissibili</i>	
<i>pollici</i>	<i>millimetri</i>	<i>In più (mm)</i>	<i>In meno (mm)</i>
1/4"	6	0,70	0,30
5/16"	8	0,78	0,40
1/2"	13	1,58	1,58
3/4"	20	1,58	1,58
1"	26	3,17	3,17
1 1/4"	33	3,17	3,17
1 1/2"	38	3,17	3,17
2"	52	4,75	4,75

Pertanto la serie di pettini costruita per il diametro nominale di 26 mm montato su una filiera di 1" può eseguire filettature con diametri da 22,83 a 29,17 mm.

Mantenendosi dentro il campo di capacità ammesso da ogni filiera lo sforzo trasmesso è contenuto in limiti sopportabili ed i trucioli si formano e si scaricano con facilità.

La filiera quindi non si deteriora ed il prodotto risulta ben finito.

Se il diametro del pezzo da filettare sorpassa la capacità ammessa, i pettini non lavorano più in condizioni ottimali perché non si trovano più nella posizione geometrica atta a generare una filettatura corretta; lo sforzo di taglio quindi diventerà irregolare ed i trucioli potrebbero avere difficoltà a scaricarsi; i taglienti si logoreranno rapidamente, la filettatura risulterà deformata ed il passo allungato.

Se si filetta un pezzo con diametro inferiore alla capacità minima si otterranno filetti strappati.

La ragione di tutto ciò va ricercata nel fatto che la superficie d'appoggio del pettine nella filiera è fissa rispetto al centro del pezzo (quota h). Si è già accennato all'importanza che la quota R ha nella buona riuscita della filettatura; essa deriva dalla necessità di conservare, per ogni grandezza di filiera, un angolo di 12° fra l'orizzontale passante per il centro del pezzo ed il raggio che unisce il centro "O" con il punto di attacco "P".

L'angolo di 12° si è dimostrato il migliore per gli impieghi generici ed è appunto definito dallo spostamento R e dal raggio del pezzo secondo la relazione

$$R = r \cdot \sin 12^\circ$$

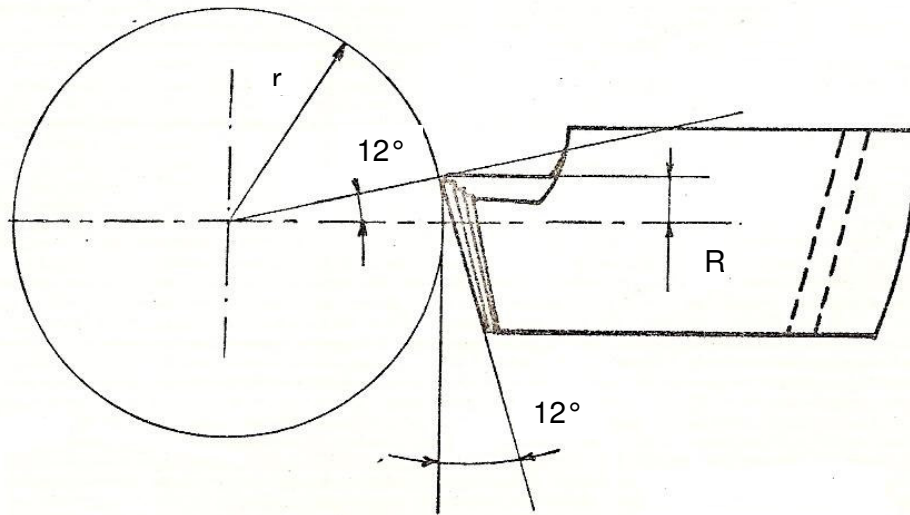


Figura N°3- Definizione della quota R

Per quanto riguarda il corpo del pettine si costruiscono almeno due tipi di pettini radiali. Con riferimento alla figura N°4, il primo tipo serve per teste a filettare Coventry, Herbert, Pittler, Schuette; il secondo tipo per teste Geometric.

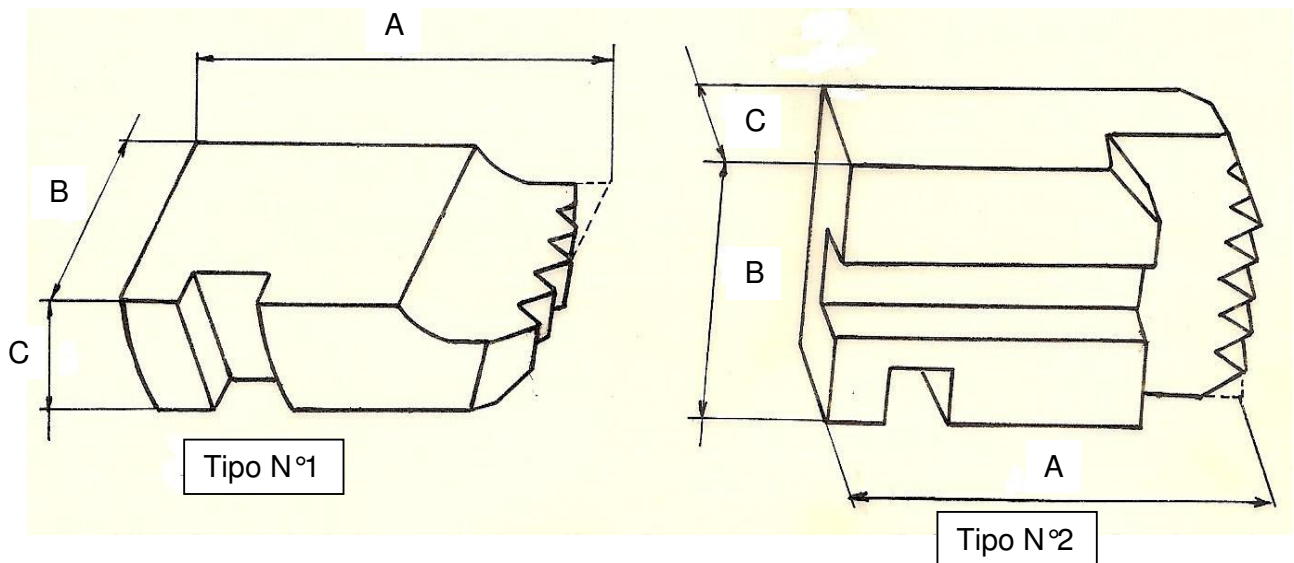


Figura N°4- Due tipi di pettini radiali

Nelle tabelle N°3 e N°4 vengono indicate le misure di massima rispettivamente per i pettini del primo e del secondo tipo.

Tabella N°3- Pettini radiali tipo N°1

Dimensione della testa	Diametro delle filettature eseguibili			Dimensioni del pettine	
	millimetri	pollici	W. Gas	B	C
1/4"	2	5/64"	--	7,93	3,96
	6	1/4"	--		
5/16"	2	5/64"	--	11,11	3,96
	8	5/16"	--		

3/8"	3	1/8"	--	12,70	6,35
	10	3/8"	--		
1/2"	3	1/8"	1/8"	12,70	6,35
	12	1/2"	1/4"		
3/4"	5	3/16"	1/8"	19,05	7,93
	20	3/4"	1/2"		
1"	6	1/4"	1/8"	22,22	9,52
	25	1"	3/4"		
1 1/4"	7	1/4"	1/8"	25,40	11,11
	33	1 1/4"	1"		
1 1/2"	10	3/8"	1/8"	28,56	12,70
	36	1 1/2"	1 1/4"		
2"	12	1/2"	1/4"	38,10	15,87
	48	2"	1 3/4"		
3"	20	3/4"	1/2"	44,45	22,22
	80	3"	2 1/2"		
4 1/2"	30	1 1/4"	1"	57,15	23,81
	114	4 1/2"	4"		

(La quota A varia in funzione del diametro della filettatura)

Tabella N 4- Pettini radiali tipo N 2

Dimensione della testa	Diametro delle filettature eseguibili			Dimensioni del pettine	
	millimetri	pollici	W. Gas	B	C
5/16"	3	1/8"	--	8,73	3,5
	8	5/16"	--		
9/16"	3	1/8"	1/8"	14,28	7,93
	14	9/16"	1/4"		
3/4"	5	1/4"	1/8"	20,64	10,32
	20	3/4"	3/8"		
1"	9	3/8"	1/8"	23,80	11,90
	24	1"	3/4"		
1 1/4"	12	1/2"	1/4"	30,16	14,28
	30	1 1/4"	7/8"		
1 1/2"	16	5/8"	3/8"	36,51	17,46
	39	1 1/2"	1 1/8"		
2"	18	3/4"	1/2"	42,86	20,64
	52	2"	1 5/8"		
2 1/2"	26	1"	3/4"	42,86	20,64
	64	2 1/2"	2"		

(La quota A varia in funzione del diametro della filettatura)

Affilatura dei pettini radiali

La qualità della filettatura dipende in buona parte dall'accuratezza con cui sono stati affilati i pettini.

Non appena la filettatura prodotta cessa di essere soddisfacente in seguito al logoramento dei taglienti è necessario riaffilare i pettini.

L'affilatura viene eseguita sull'imbocco e sulla faccia superiore di taglio servendosi di appositi attrezzi.

La serie viene montata secondo l'ordine numerico sull'attrezzo, che consiste in una morsa orientabile fissata al tavolo dell'affilatrice. La prima operazione consiste nell'affilatura dell'imbocco secondo l'angolo β contemporaneamente per tutti i pettini della serie.

Con la seconda operazione si rettifica la faccia superiore di taglio; questa operazione si rende necessaria perché la faccia superiore è quasi sempre ortogonale ai filetti e quindi, in seguito all'affilatura dell'imbocco, si varia il valore di "h".

La faccia superiore viene talvolta affilata in due tratti: il primo, nella zona dell'imbocco,

normale ai filetti, cioè con un angolo δ ; il secondo, parallelo alla base del pettine, come indicato in figura N°5.

Questo accorgimento si può adottare qualora non si desideri che l'estremità non tagliente non venga ad avere i denti troppo al di sopra della linea di contatto, più di quel tanto che serve per una buona azione di guida.

Dopo l'affilatura della faccia superiore, è necessario controllare l'altezza "h" con il micrometro o con il comparatore; essa si misura nel punto della faccia d'attacco (faccia d'imbocco) che presenta la prima traccia netta del filetto.

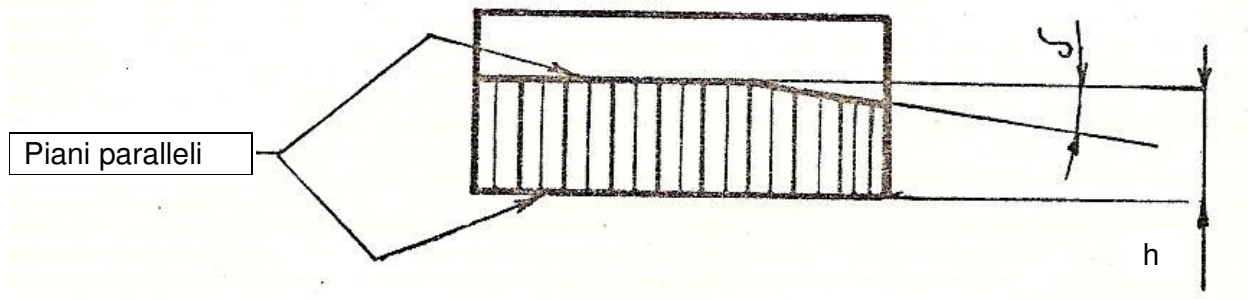


Figura N°5- *Indicazione delle superfici da affilare*