Tecnica di produzione meccanica

PMBK 2L i



Test di lettura

Dati tecnologici per la tecnica di produzione meccanica	7
Tornitura con metodo tradizionale	61
Fresatura con metodo tradizionale	123
Molatura con metodo tradizionale	169
Manutenzione	209
Tecnica CNC	215
Fresatura con metodo CNC	257
Tornitura con metodo CNC	275

EDIZIONE SWISSMEM

SWISSMEM

Hanno partecipato alla realizzazione di questo corso:

Direzione del progetto
Arn Hanspeter, Responsabile di progetto, Swissmem Formazione professionale, Winterthur

Abbt Raphael, Bühler AG, Uzwil
Bölükbasi Gökhan, Centro di formazione professionale azw Ausbildungszentrum Winterthur, Winterthur
Canonica Renzo, azw Ausbildungszentrum Winterthur, Winterthur
Fricker Walter, Lernzentren LfW, Zurigo
Hiese Phillip, Lernzentren LfW, Zurigo
Knecht Daniel, Lernzentren LfW, Zurigo
Kaufmann Christoph, azw Ausbildungszentrum Winterthur, Winterthur
Meier Robert, Lernzentren LfW, Baden
Piraccini Boris, azw Ausbildungszentrum Winterthur, Winterthur
Rietschin Daniel, Ridari Consulting, Elsau
Reber Sascha, azw Ausbildungszentrum Winterthur, Winterthur
Vogler Marcel, Lernzentren LfW, Zurigo
Baur Daniel, Swissmem Formazione professionale, Winterthur

Ringraziamo tutto il team per l'eccellente supporto tecnico e per l'ottima collaborazione.

Per il supporto con immagini e contenuti ringraziamo:

Blaser Swisslube AG, Hasle-Rüegsau
Brütsch/Rüegger Werkzeuge AG, Urdorf
DMG Schweiz AG, Dübendorf
Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG, D-Konstanz
Fehlmann AG, Seon
Fischer Precise Management AG. Herzogenbuchsee
DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH, Traunreut (Germania)
Gressel AG, Aadorf
HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG, Schwerzenbach
Konrad Ing. Büro, Bretten (Germania)
L. Kellenberger + Co. AG, St. Gallen
Roli Lanz, Fotostudio, Rorbas
Sandvik AG, Lucerna
Winterthur Schleiftechnik AG, Winterthur

Editore: Edizione Swissmem
3. Edizione 2017

Fonti di riferimento:
Swissmem Formazione professionale
Brühlbergstrasse 4
8400 Winterthur

Telefono Servizio Spedizioni 052 260 55 55
Fax Servizio Spedizioni 052 260 55 59

www.swissmem-berufsbildung.ch
vertrieb.berufsbildung@swissmem.ch

Copyright testi, disegni e grafica:
© by Swissmem, Zurigo

Tutti i diritti riservati. L'opera con tutte le parti in essa contenute è protetta dai diritti d'autore. La riproduzione in casi diversi rispetto a quelli prescritti dalla legge è possibile previo consenso scritto dell'editore.

Testo di lettura

Segni convenzionali, Struttura del contenuto

Spiegazione dei simboli



Questa variante è appropriata. Al fine di ottimizzare il prodotto, ricerchiamo la soluzione più adeguata.



Soluzione utilizzabile. È sicuramente possibile trovare varianti migliori!



Questa soluzione non è appropriata. Riflettete sui motivi per i quali questa soluzione non è soddisfacente e cercate una variante migliore.



Risolvete questo problema servendovi di strumenti ausiliari più appropriati.



Obiettivi degli studi



Indicazioni importanti



Informazione



Informazioni sul web: www.swissmem-elearning.ch

Utilizzate questi casi per annotare le informazioni pertinenti, quali le normative nazionali o internazionali, le normative in vigore nell'azienda, titoli di documentazione specializzata, guide aziendali, ecc.

Struttura del contenuto

Il ciclo di formazione è strutturato in analogia al catalogo Competenze-risorse.

La struttura delle risorse è suddivisa nel modo seguente.

Attivazione
Ogni unità di formazione inizia con domande di base che rispecchiano l'attuale stato delle conoscenze.

Teoria / esercizi
Oltre alla teoria, la parte teorica comprende anche domande e/o esercizi che le persone in formazione sono chiamate a risolvere.

Ripetizione
Al fine di consolidare quanto appresso, a conclusione della parte dedicata all'acquisizione delle risorse gli apprendisti devono rispondere a domande di ripetizione.

Test di lettura

Indice degli argomenti

Dati tecnologici per la tecnica di produzione meccanica

Nozioni di base sulla tecnica di lavorazione ad asportazione di truciolo **7**
Tagliente dell'utensile 8
Formazione del truciolo 12
Usura 13
Velocità di taglio 15
Materiali del tagliente II **19**
Requisiti dei materiali del tagliente 20
Scelta dei materiali del tagliente 23
Materiali lubrorefrigeranti **25**
Funzioni dei materiali lubrorefrigeranti 26
Tipi di materiali lubrorefrigeranti 26
Manutenzione 29
Tutela ambientale e smaltimento **31**
Introduzione 32
Raccolta differenziata 33
Smaltimento dell'olio sausto e dei materiali di raffreddamento 34
Dati tecnologici "Tornitura" **35**
Geometria di taglio con gli utensili per tornitura 36
Geometria delle placchette intercambiabili 38
Velocità di taglio 39
Movimenti sulle macchine da tornire 42
Dati tecnologici "fresatura" **49**
Geometria di taglio delle frese 50
Geometria delle placchette intercambiabili 51
Velocità di taglio 52
Numero di giri 53
Moto di taglio 54

Tornitura con metodo tradizionale

Macchine per tornire (torni) **61**
Tipologie di macchine 62
Tornio universale 62
Struttura della macchina per tornire 63
Grandezze di riferimento 67
Impiego degli utensili di tornitura e dei dispositivi di fissaggio **69**
Introduzione al metodo della tornitura 70
Utensili per tornitura 72
Tipologie e materiali del tagliente 75
Denominazione degli utensili da tornio 77
Scelta degli utensili giusti 80
Valutazione delle ondizioni degli utensili di tornitura 81
Fissaggio dei pezzi per la tornitura 83
Sicurezza sul lavoro **88**
Fissaggio degli utensili per tornitura 89
Tornitura esterna dei pezzi **95**
Sicurezza sul lavoro 96
Sfacciatura 97
Tornitura longitudinale 99
Tornitura a diversi livelli 101
Smussatura 102
Centratura 103
Esecuzione di gole 105
Gole di scarico 105
Gole di scarico per filetti 107
Troncatura 108

Test di lettura

Indice degli argomenti

Filettatura esterna tramite filiera 110
Filettatura 111
Tornitura interna dei pezzi 117
Sicurezza sul lavoro 118
Utensili 119
Tornitura interna 119

Fresatura con metodo tradizionale

Macchine per fresare 123
Tipi di macchine 124
Struttura delle macchine 125
Grandezze di riferimento 128
Impiego degli utensili per fresatura e dei dispositivi di fissaggio 131
Introduzione alla fresatura 132
Tipi di frese 134
Materiale del tagliente 138
Fissaggio delle placchette intercambiabili 140
Scelta degli utensili giusti 141
Serraggio degli utensili 144
Fissaggio dei pezzi per la fresatura 149
Fresatura dei pezzi 157
Sicurezza sul lavoro 158
Vantaggi/ svantaggi del etodo di fresatura 159
Fresatura frontale 160
Fresatura periferica 160
Fresatura di un parallelepipedo 161
Fresatura periferico-frontale 162
Fresatura di tasche 164
Fresatura di scanalature 165
Teste per barenatura 167

Molatura con metodo tradizionale

Rettificatrici 169
Descrizione del processo i rettifica 170
Rettificatrici 170
Impiego di utensili abrasivi e dispositivi di serraggio 177
Composizione di una mola 178
Forma 181
Serraggio della mola 183
Ravvivatura e profilatura delle mole 185
Serraggio dei pezzi 187
Dati di taglio 189
Variazioni dei dati tecnologici 191
Rettifica dei pezzi 195
Sicurezza sul lavoro 196
Nozioni di base della rettifica 197
Procedimento di rettifica 198
Lubrorefrigeranti 206

Manutenzione

Manutenzione delle macchine utensili 209
Manutenzione 210
Ispezione 213

Test di lettura

Indice degli argomenti

Tecnica CNC

Nozioni di base della tecnica CNC **215**
Concetti di NC, CNC, DNC 216
Macchine utensili CNC 216
Tipi di controllo 219
Assi di un tornio 220
Assi di una fresatrice 221
Sistema di coordinate 222
Quotatura delle coordinate 226
Sistema di misurazione della posizione 228
Punti di riferimento 230
Nozioni di base 236
Struttura di un programma CNC **236**
Dall'istruzione di movimentazione alla movimentazione 240
Procedura di programmazione 242
Funzioni di programmazione per la fresatura **243**
Funzioni di programmazione per la tornitura **253**

Fresatura con metodo CNC

Fresatrice CNC **257**
Documenti di fabbricazione 257
Centro di lavoro 258
Commessa per la produzione della morsa a vite "Gressel" **263**

Tornitura con metodo CNC

Tornio CNC **275**
Documenti di fabbricazione 275
Tornio CNC 276
Serraggio dei pezzi 278
Commessa per la produzione della morsa a vite "Gressel" **282**

Test di lettura

Attività

Nozioni di base sulla tecnica di lavorazione ad asportazione di truciolo

– Conoscere le nozioni di base generali sulla lavorazione ad asportazione di truciolo

1. Quali sono i fattori che determinano se un pezzo possa essere lavorato bene?

Pezzo da lavorare, utensile⇒ tagliente dell'utensile, dati tecnologici

2. In che modo occorre intervenire quando un utensile non "taglia più bene"?

Controllare la geometria di taglio ⇒ usura, modificare i dati tecnologici

3. Cosa ottenete se per la lavorazione utilizzate i materiali lubrorefrigeranti?

Riduzione dell'attrito, raffreddamento, rimozione del truciolo

4. Quali rifiuti e sostanze nocive vengono prodotti durante la lavorazione ad asportazione di truciolo?

Trucioli, materiali lubrorefrigeranti

5. Cosa si intende per smaltimento ecocompatibile dei rifiuti e delle sostanze nocive?

La raccolta differenziata di questi materiali e lo smaltimento conforme alle normative

6. Cosa si intende per usura?

Deterioramento della geometria di taglio

Test di lettura

Teoria — Nozioni di base sulla lavorazione ad asportazione di truciolo

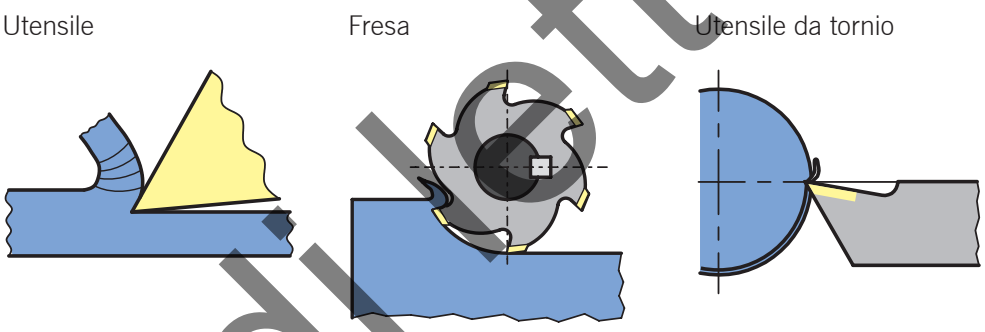
Introduzione

In tutti i metodi di lavorazione ad asportazione di truciolo sono particolarmente importanti:
– la forma del tagliente dell'utensile
– le forze e le temperature che agiscono sul tagliente dell'utensile
– l'usura del tagliente dell'utensile
– la velocità di taglio

Tagliente dell'utensile

Esistono utensili con un tagliente (ad es. utensili da tornio), con due taglienti (ad es. punte elicoidali), con più taglienti (ad es.raddrizzatori, frese cilindriche frontali) e con una molteplicità di taglienti (ad esempio lame di sega e lime). I taglienti di tutti gli utensili hanno la forma di un cuneo e funzionano secondo il medesimo principio:
in virtù del moto di avanzamento, il cuneo penetra nel materiale, rimuovendo al contempo del truciolo.

La forma basilare del tagliente è quella del **cuneo**. Le forze e le temperature che agiscono nella fase di truciolatura causano l'usura **del cuneo di taglio**.



Test di lettura

Teoria — Nozioni di base sulla lavorazione ad asportazione di truciolo

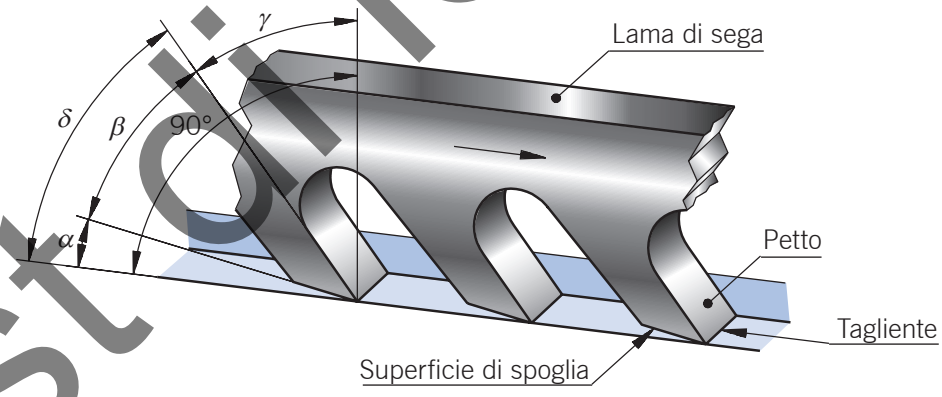
Angolo di taglio

Poiché tutti i taglienti si assomigliano, anche gli angoli di taglio vengono sempre indicati nel medesimo modo. Vengono cioè denominati in base alla loro funzione, ovvero:

– **Angolo di spoglia inferiore** α
Viene formato dalla superficie di spoglia o fianco e dalla superficie del pezzo che deve essere lavorata. Se l'angolo di spoglia inferiore fosse 0°, la superficie di spoglia striscerebbe sulla superficie che deve essere lavorata. A causa dell'attrito risultante la superficie di spoglia verrebbe danneggiata irreparabilmente. Un angolo di spoglia inferiore eccessivo causa l'indebolimento del tagliente. Questo perde rapidamente l'affilatura o si rompe. Generalmente gli angoli di spoglia inferiore sono compresi tra 3° e 14°. Vengono determinati in funzione del materiale di truciolatura, dalle dimensioni dell'utensile e dall'avanzamento.

– **Angolo di taglio** β
Viene formato dal petto e dalla superficie di spoglia e corrisponde all'angolo del cuneo di taglio. Quanto minore è l'angolo di taglio (con i materiali dolci), tanto più efficacemente il tagliente penetra nel materiale. D'altro lato il tagliente, con il crescere della resistenza del materiale da lavorare, deve presentare una maggiore stabilità. E ciò corrisponde ad un angolo di taglio maggiore.

– **Angolo di spoglia superiore** γ
Viene formato dal petto e da una perpendicolare immaginaria alla superficie di lavorazione. Influenza la formazione del truciolo. Maggiore è l'angolo di spoglia superiore scelto, tanto più facilmente scorre il truciolo. Contemporaneamente è strettamente correlato all'angolo di taglio. Un grande angolo di taglio richiede un angolo di spoglia superiore piccolo e viceversa.



In generale vale: $\alpha + \beta + \gamma = 90°$

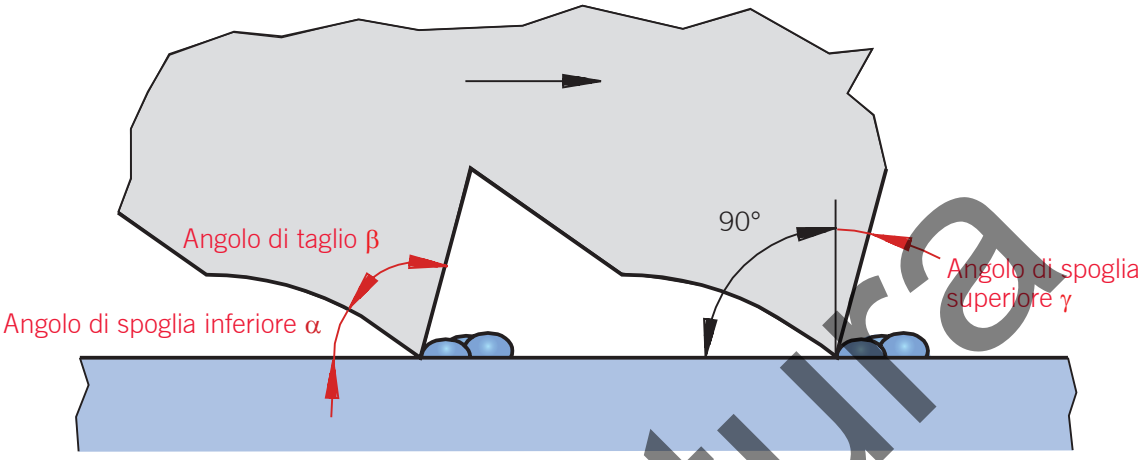
La somma dell'angolo di spoglia inferiore e dell'angolo di taglio viene definita **angolo di lavoro** δ. In officina si parla spesso di utensili cha hanno un taglio minore o maggiore. Con questa espressione si intende l'angolo di lavoro.

Testo di lettura

Teoria — Nozioni di base sulla lavorazione ad asportazione di truciolo

Angolo di spoglia superiore

La geometria di taglio di una lima ha questo aspetto:



1. Disegnate nello schizzo gli angoli del tagliente e le loro denominazioni (angolo di spoglia inferiore, angolo di taglio, angolo di spoglia superiore e angolo di lavoro).

Avete verificato che l'angolo di lavoro δ è maggiore di 90° e che l'angolo di spoglia superiore "sporge" rispetto alla normale sulla superficie da lavorare. L'angolo di spoglia superiore è negativo. In questo caso si parla di utensili con tagliente negativo. Questi utensili non rimuovono il truciolo dalla superficie del pezzo tagliandolo, bensì raschiandolo.

Per gli angoli di spoglia superiore negativi vale: $\alpha + \beta + (-\gamma) = \alpha + \beta - \gamma = 90°$

Nesso: Materiale da lavorare – Angoli di taglio

In generale vale:

Materiale dolce, che forma trucioli lunghi	**Materiale duro, a comportamento plastico, che forma trucioli corti**
Angolo di spoglia inferiore grande Angolo di taglio piccolo Angolo di spoglia superiore grande	Angolo di spoglia inferiore piccolo Angolo di taglio grande Angolo di spoglia superiore piccolo o negativo

Test di lettura

Teoria

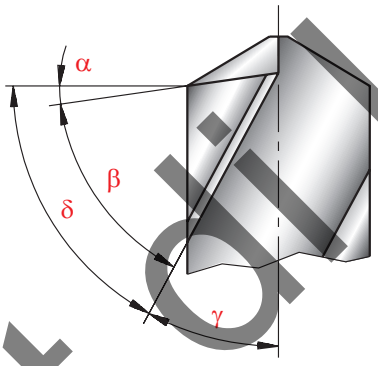
Nozioni di base sulla lavorazione ad asportazione di truciolo

Angoli di taglio per utensili in HSS

Gli angoli di taglio non dipendono solo dal materiale da lavorare, bensì anche dal materiale del tagliente impiegato. Per gli utensili in HSS (acciaio super rapido) valgono i seguenti **valori di riferimento**:

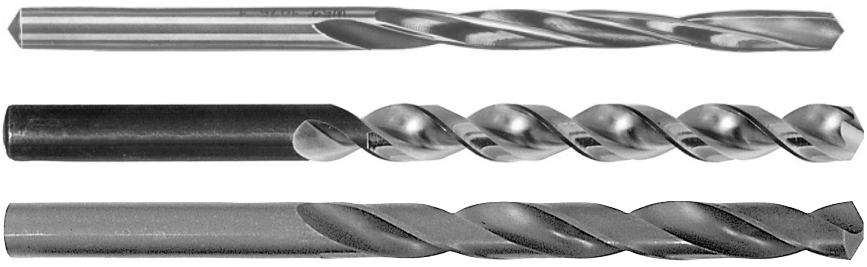
Materiale	**Angolo**		
	di spoglia inferiore (α)	di taglio (β)	di spoglia superiore (γ)
Acciaio da 300 ... 500 N/mm²	8°	62°	20°
Acciaio da 500 ... 700 N/mm², ghisa con grafite lamellare	8°	68°	14°
Acciaio oltre i 700 N/mm², ghisa con grafite sferoidale, bronzo	8°	74°	8°
Ghisa sferoidale oltre i 500 N/mm², ottone, bronzo	6° ... 3°	84°	0° ... 3°
Leghe di alluminio, metalli dolci	10°	40°	40°

2. Indica nell'illustrazione della punta elicoidale gli angoli di taglio.



3. Con quale delle punte elicoidali illustrate in basso effettuate i fori?

Leghe di alluminio ⇒	Tipo:	W
Bronzo, ottone ⇒	Tipo:	H
Acciaio per costruzioni ⇒	Tipo:	N



Tipo H

Tipo W

Tipo N

Test di lettura

Teoria

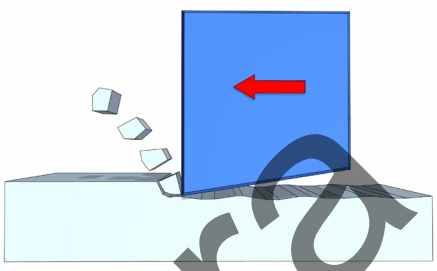
Nozioni di base sulla lavorazione ad asportazione di truciolo

Formazione del truciolo

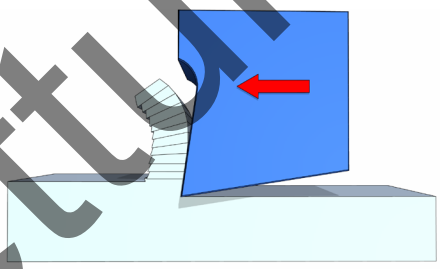
In tutti i metodi di lavorazione per asportazione di truciolo il cuneo di taglio penetra nel materiale e lo separa, quindi si formano i trucioli.

Vengono distinte le seguenti tipologie di truciolo:

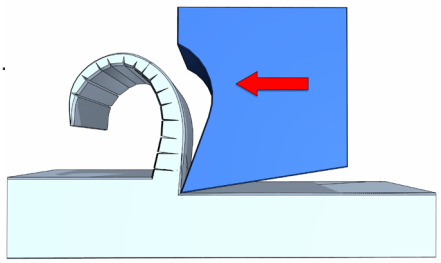
– **Trucioli strappati**
Questi vengono prodotti con i materiali fragili, come ad es. la ghisa e l'ottone. Sono corti e presentano una forma irregolare.



– **Trucioli continui corti**
Questi vengono prodotti con materiali plastici o certi tipi d'acciaio, ad es. Nylon o acciaio inossidabile. Questi sono legati in modo irregolare.



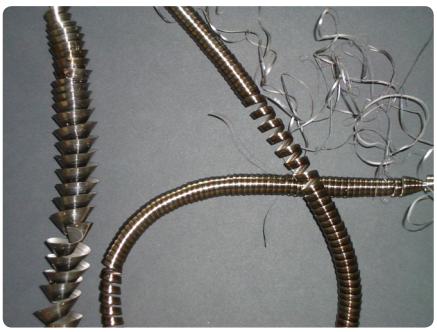
– **Trucioli continui lunghi**
Questi vengono prodotti con materiali dolci, ad esempio leghe d'alluminio o materiali plastici. Questi sono lunghi e legati.



Forma del truciolo ideale



Forma del truciolo non ideale



Occorre sempre tentare di ottenere trucioli di forma corta.

3. Motivate l'avvertenza riporta sopra.

Minore pericolo di incidenti, elevata qualità delle superfici, buona eliminazione del truciolo

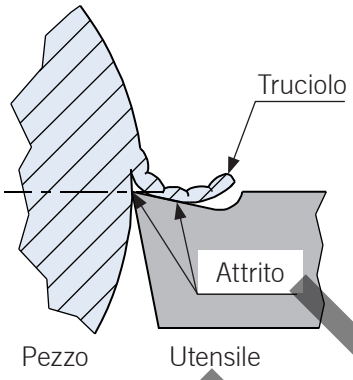
Test di lettura

Teoria — Nozioni di base sulla lavorazione ad asportazione di truciolo

È possibile ottenere trucioli ideali, che si rompono accorciandosi, mediante:
- **Materiale "idoneo alla truciolatura"**
- **Aumento dell'avanzamento**
- **Incremento dell'angolo di registrazione**
- **Riduzione dell'angolo di spoglia superiore**
- **Riduzione/aumento della profondità di passata**
- **Riduzione/aumento della velocità di taglio**
- **Impiego di materiali lubrorefrigeranti**

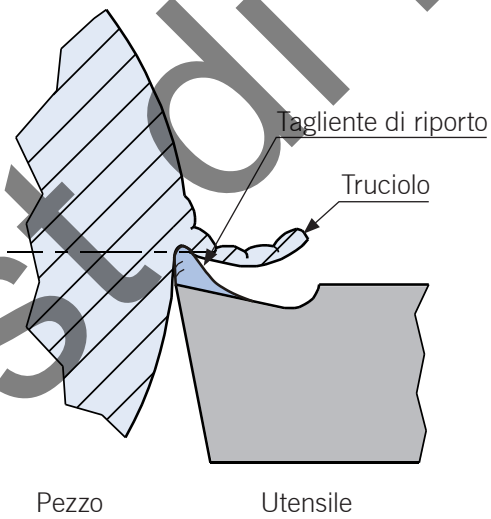
Usura

Con il termine usura si intende il deterioramento del tagliente che si verifica utilizzando l'utensile.



Durante la lavorazione, tra il pezzo e l'utensile si verifica un attrito. Il materiale che fa attrito contro la superficie dell'utensile asporta delle particelle dalle superfici corrispondenti. In questo modo il tagliente si consuma.

Tagliente di riporto



Nella formazione del truciolo un'incrinatura precorre il tagliente nella radice del truciolo e forma una cavità cuneiforme. Questa cavità durante il processo di truciolatura si riempie di particelle di truciolo piccolissime. A causa della pressione di taglio, queste particelle vengono premute contro il petto e si forma così un caratteristico cappuccio a forma di torretta, il quale agisce come tagliente di riporto.

Non appena il tagliente di riporto ha raggiunto una determinata dimensione, una parte di esso viene asportata dalla superficie di spoglia. Le parti asportate contribuiscono in misura rilevante all'usura della superficie di spoglia. Un'altra parte del tagliente di riporto preme attraverso il tagliente dell'utensile nella superficie del pezzo. Questa diventa quindi ruvida e incrinata. Una parte restante del tagliente di riporto si salda con il tagliente dell'utensile e conferisce a questo un aspetto squamiforme.

Per i lavori di sgrossatura i taglienti di riporto non rappresentano un grande inconveniente. Al contrario, per i lavori di finitura occorre evitare la formazione di taglienti di riporto perché ciò comporterebbe una perdita di qualità delle superfici.

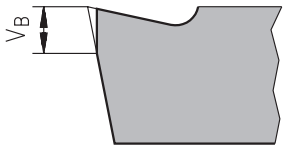
La formazione dei taglienti di riporto dipende dal materiale del tagliente dell'utensile da tornio e dal materiale del pezzo. Può essere evitato efficacemente aumentando la velocità di taglio, mediante affilatura del petto dell'utensile da tornio, aumentando lo spessore del truciolo e utilizzando prodotti lubrorefrigeranti idonei.

Test di lettura

Teoria — Nozioni di base sulla lavorazione ad asportazione di truciolo

Tipologie di usura

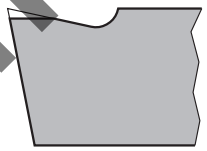
L'usura della superficie di spoglia viene creata dall'attrito tra il pezzo e il petto dell'utensile. L'ampiezza dell'usura V_B è la dimensione determinante per stabilire l'intervallo tra due affilature.



L'usura a cratere viene creata dall'attrito tra il truciolo e il petto dell'utensile. Il petto viene scavato dietro il tagliente. Il tagliente diviene quindi più debole e si rompe.



L'usura del petto viene anch'essa creata dall'attrito tra il truciolo e il petto dell'utensile. Diversamente dall'usura a cratere il deterioramento inizia già sul tagliente.



Causa dell'usura

La causa principale dell'usura, oltre allo sforzo totale di truciolatura, sono le temperature elevate che agiscono direttamente sul tagliente.

Intervallo tra due affilature

L'intervallo tra due affilature è il tempo che trascorre tra utensile nuovo, o riaffilato, e l'utensile usurato quindi da riaffilare. Nel caso di placchette intercambiabili, ruotate o sostituite. Se l'ampiezza dell'usura V_B diventa eccessiva, non è più possibile mantenere la rugosità superficiale o le misure richieste.

Il tempo tra due affilature può essere aumentato impiegando l'utensile con dati di taglio ottimali o raffreddando l'utensile, es. lubrorefrigeranti.

4. Cercate nella vostra azienda alcuni utensili usati. Osservate attentamente i loro taglienti con una lente d'ingrandimento. Cercate di stabilire le tipologie d'usura e di misurare l'ampiezza dell'usura. Annotate le vostre osservazioni.

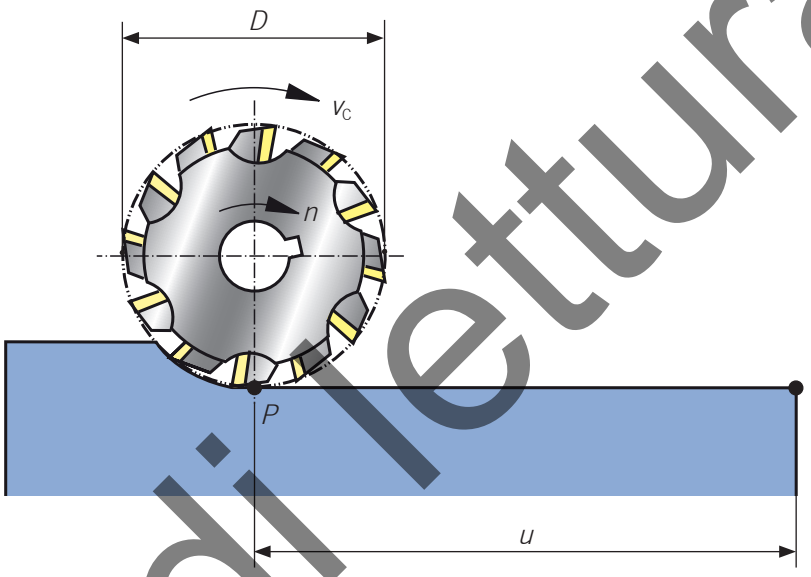
Test di lettura

Teoria — Nozioni di base sulla lavorazione ad asportazione di truciolo

Velocità di taglio

La velocità che muove il tagliente dell'utensile viene chiamata velocità di taglio. Nel caso si utilizzano metodi di lavorazione con utensili rotanti, es. Tornitura, fresatura, foratura, ecc., questa corrisponde alla velocità periferica del punto più esterno del tagliente. Per la lavorazione ad asportazione di truciolo la velocità di taglio è una delle grandezze più importanti. La velocità di taglio che occorre scegliere per la lavorazione dipende in primo luogo dal materiale del pezzo che occorre lavorare, nonche dal materiale del tagliente, es. HM, HSS, ecc. Essa tuttavia viene influenzata anche dalla sezione del truciolo, dal quantitativo del liquido refrigerante e dalla stabilità del pezzo e della macchina.

Grandezze, simboli



Segni convenzionali:

v_c:	Velocità di taglio	[m/min]
D:	Diametro	[mm]
n:	Numero di giri	[giri/min] o [min^{-1}]
π:	3,14	[–]
u:	Circonferenza = corsa del punto P per giro = $D \times \pi$	

Formula

$$v_c = \frac{D \cdot \pi \cdot n}{1000} \qquad n = \frac{v_c \cdot 1000}{D \cdot \pi}$$

Velocità di taglio per utensili HSS (valori indicativi, i valori possono essere anche notevolmente superiori)

Materiale da lavorare	Velocità di taglio [m/min] Sgrossatura	⇒	Finitura
Acciaio inferiore a 600 N/mm²	20	⇒	40
Acciaio superiore a 600 N/mm²	12	⇒	25
Acciaio inossidabile	8	⇒	16
Ghisa con grafite lamellare	15	⇒	25
Leghe di alluminio	60	⇒	100
Bronzo	15	⇒	60
Ottone	45	⇒	100

Per i valori esatti consultate i cataloghi dei fornitori di utensili.

Test di lettura

Teoria — Nozioni di base sulla lavorazione ad asportazione di truciolo

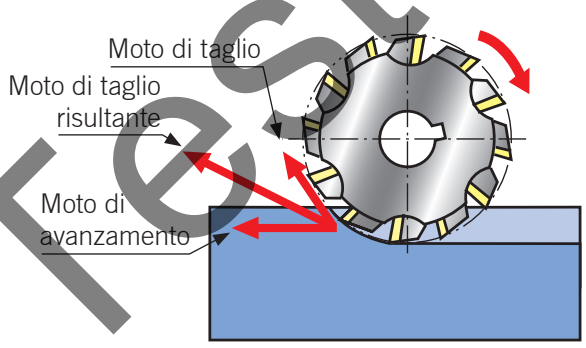
5. Completate la tabella.

Materiale	Lavorazione	Velocità di taglio [m/min]	Diametro [mm]	Numero di giri [giri/min]
Ottone	Sgrossatura	45	28	512
Acciaio inossidabile	Sgrossatura	8	5	509
Ghisa con grafite lamellare	Sgrossatura	15	9,5	503
Acciaio inferiore a 600 N/mm²	Finitura	40	6	2122
Alluminio	Finitura	100	6	5305
Bronzo	Finitura	60	6	3183

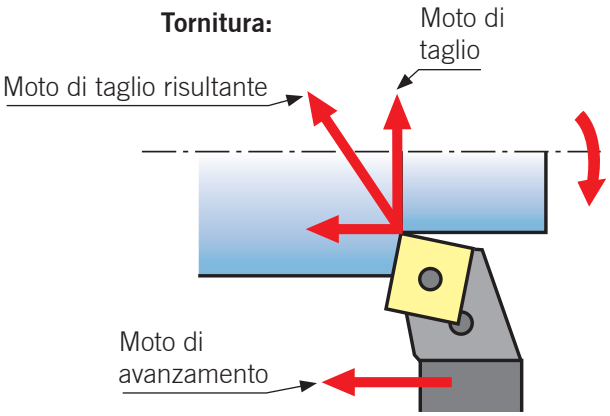
Procedure di movimento sulle macchine utensili

Affinché con le macchine utensili sia possibile ottenere l'asportazione di truciolo, sono sempre necessarie determinate procedure di movimento dell'utensile e, spesso, anche del pezzo.
Si distingue tra:
– **Moto di taglio**
– **Moto di avanzamento**
– Moto di avvicinamento
– Moto di avanzamento in profondità
– Regolazione della profondità di taglio

Fresatura:



Tornitura:



Test di lettura

SWISSMEM

Teoria — Nozioni di base sulla lavorazione ad asportazione di truciolo

Moto di taglio

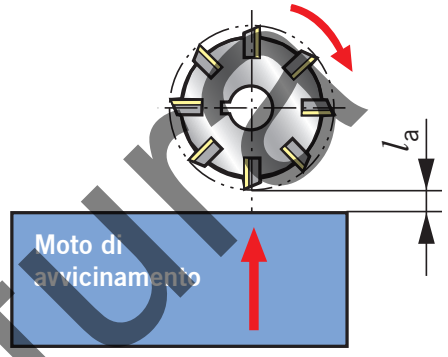
Il moto di taglio è il movimento tra il pezzo e il tagliente dell'utensile.

Moto di avanzamento

Con il moto di avanzamento l'utensile viene spinto verso il pezzo oppure il pezzo verso l'utensile.

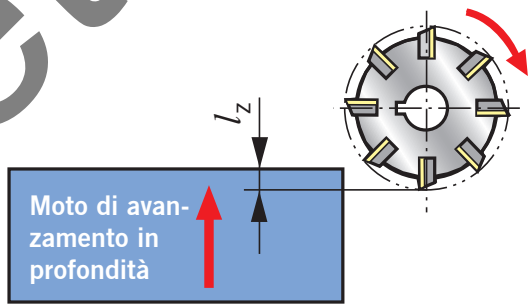
Moto di avvicinamento l_a

Con il moto di avvicinamento l'utensile e il pezzo vengono portati ad una certa distanza uno dall'altro, prima della fase di asportazione del truciolo. A seconda della macchina, il moto di avvicinamento può essere eseguito o con il pezzo e/o con l'utensile. .



Moto di avanzamento in profondità l_z

Con il moto di avanzamento in profondità viene stabilita in anticipo la profondità di taglio. Il moto di avanzamento in profondità (come il moto di avvicinamento) può essere eseguito sia con il pezzo sia con l'utensile sia con entrambi.



Durante il moto di avanzamento in profondità l'utensile non deve essere a contatto con il pezzo, cioè non deve verificarsi alcuna asportazione di truciolo.

Regolazione della profondità di taglio

Con la regolazione della profondità di taglio si muove l'utensile verso il pezzo (o viceversa) e si imposta l'asportazione desiderata.

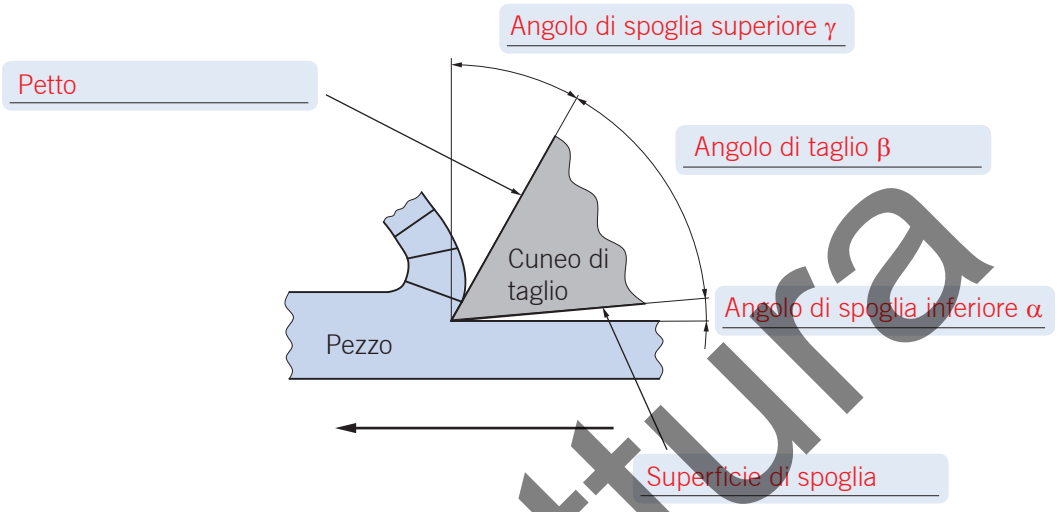
Test di lettura

Verifica delle conoscenze

Nozioni di base sulla lavorazione ad asportazione di truciolo

Domande di verifica

1. Scrivete i dati mancanti.



2. Perché i trucioli continui lunghi sono sconvenienti?

I trucioli continui si attorcigliano attorno a pezzo e all'utensile e possono pertanto: essere difficilmente rimossi, graffiare la superficie del pezzo, compromettere il contatto visivo con l'utensile, causare lesioni

3. Cosa s'intende per moto di taglio di un tornio?

Il moto di taglio è il movimento tra il tagliente dell'utensile e il pezzo in rotazione che, senza moto di avanzamento, produrrebbe solo un'unica asportazione di truciolo con un giro del pezzo.

4. Quali fattori determinano la formazione del truciolo?

Materiale, durezza, dati di taglio, geometria di taglio, forma e dimensioni del pezzo

5. Come potete ridurre l'usura del tagliente dell'utensile?

Riduzione della velocità di taglio, rafforzamento lubrorefrigerazione, scelta di un altro materiale del tagliente

Test di lettura

SWISSMEM

Attività

Materiali del tagliente II

– **Conoscere e determinare i materiali del tagliente**
– **Descrivere le differenze dei materiali del tagliente**

Domande di base

Annotazione:
Materiali del tagliente I
vedere Tecnica di
produzione manuale
pagina 51…54

1. Cosa si intende per materiali del tagliente?

Materiale con il quale viene prodotto il tagliente dell'utensile.

2. In cosa consiste la differenza tra la lavorazione del legno e la lavorazione del vetro?

Il legno è un materiale dolce. Il vetro, al contrario, è molto duro. Pertanto vengono impiegati utensili (taglienti) differenti.

3. In passato avete mai avuto a che fare con punte "color oro". Perché queste punte sono di color oro?

Grazie al rivestimento "dorato" si riduce l'usura e si possono impiegare parametri di taglio maggiori.

4. Menzionate i requisiti dei taglienti dell'utensile.

Resistenza all'usura, resistenza alla temperatura, tenacità

Test di lettura

SWISSMEM