



Unità di apprendimento di italiano L2

Livello B1

Scienze meccaniche applicate

Lavorazioni meccaniche alle macchine utensili

La prima versione del presente materiale è stata prodotta dai docenti Massimo Bortolameotti, Anna Longhi e Sabrina Trevisan, nell'ambito del Progetto FAMI (Fondo Asilo, Migrazione e **Integrazione**), attuato in Trentino negli anni 2016-2018. Successivamente il materiale è stato rivisto e perfezionato da IPRASE (Istituto Provinciale per la Ricerca e la Sperimentazione Educativa): esperti Alessandro Borri e Giovanna Masiero, coordinati da Maria Arici e supervisionati da Gabriella Debetto.

Disciplina	Scienze meccaniche applicate
Titolo	Lavorazioni meccaniche alle macchine utensili
Tema	Macchine utensili, tornitura, fresatura, foratura con il trapano.
Destinatari	Studenti iscritti alla classe 2 ^a di un Istituto professionale o Tecnico con competenze linguistiche di livello B1 del QCER.
Modello operativo	Semplificazione.
Prerequisiti	Linguistici: livello di competenza linguistica B1. Disciplinari: Le principali norme di prevenzione antinfortunistica; le unità di misura fondamentali; le caratteristiche dei principali materiali metallici.
Abilità	Linguistiche • Riconoscere ed utilizzare il significato di alcuni termini essenziali della disciplina. • Comprendere i punti fondamentali di un tema oggetto di studio purché pronunciato con chiarezza e affiancato da attività di preascolto. • Comprendere testi disciplinari semplificati. • Produrre un testo oralmente o per iscritto sul tema trattato, strutturato in una sequenza lineare di punti, a patto che sia concesso un tempo sufficiente per elaborarlo. Disciplinari • Svolgere calcoli utilizzando formule dirette o inverse presentate. Sociali • Lavorare in coppia o in gruppo. • Rispettare i diversi ruoli. • Condividere nel gruppo o nella classe gli esiti delle diverse elaborazioni. Trasversali • Leggere ed interpretare immagini.
Conoscenze	Linguistiche • Comparativo Disciplinari • Tornitura (tornio, velocità di taglio, velocità di avanzamento). • Fresatura (frese, velocità di taglio, velocità di avanzamento). • Foratura (trapano, velocità di taglio, velocità di avanzamento). • Esercizi di calcolo.
Materiali e strumenti	Immagini. LIM, rete internet. Libro di testo L. Caligaris, S. Fava, C. Tomasello, <i>Lavorazioni meccaniche e applicazioni</i> , Hoepli.
Metodologia	Alternanza fra attività da svolgere in autonomia e attività di pratica.
Articolazione	<i>Prima di cominciare</i> L'insegnante stimola un brainstorming mostrando diverse immagini di macchine utensili per le lavorazioni meccaniche. Pone poi delle domande-stimolo più mirate per suscitare ulteriormente l'interesse e far emergere le conoscenze pregresse degli studenti. <i>Leggere</i> L'insegnante invita gli studenti alla lettura autonoma del primo testo semplificato, articolato in tre paragrafi (<i>Tornio, Velocità di taglio, Velocità di avanzamento</i>). <i>Studiare</i> L'insegnante invita gli studenti a svolgere un'attività di completamento di frasi a scelta multipla, per verificare la comprensione di alcuni punti fondamentali. Propone poi l'attività <i>Vediamo in pratica</i> che contiene l'esemplificazione di un esercizio svolto. Gli studenti sono infine invitati a eseguire tre esercizi di calcolo utilizzando le formule apprese. <i>Compito di realtà – Ricostruire la procedura</i>

	In laboratorio, l'insegnante tecnico pratico fa vedere le parti del tornio. Fornisce poi un'immagine e gli studenti devono inserire i nomi delle varie parti che costituiscono il tornio nei corrispondenti riquadri. <i>Leggere</i> L'insegnante invita gli studenti alla lettura autonoma del secondo testo semplificato, articolato in tre paragrafi (<i>Frese, Velocità di taglio, Velocità di avanzamento</i>). Successivamente l'insegnante invita gli studenti alla lettura autonoma del terzo testo semplificato, articolato in tre paragrafi (<i>Trapano, Velocità di taglio, Velocità di avanzamento</i>). Propone poi l'attività <i>Vediamo in pratica</i> con l'esemplificazione di un esercizio svolto. <i>Studiare</i> Gli studenti sono invitati a eseguire tre esercizi di calcolo utilizzando le formule apprese. <i>Riflettere sulla lingua</i> L'insegnante stimola la riflessione sull'utilizzo del comparativo. Segue un esercizio. <i>Per concludere</i> a. Glossario di classe Al termine del percorso alla classe sarà richiesto di individuare le parole chiave dell'argomento trattato. Suddivisi gli studenti in gruppo, ogni gruppo cercherà il significato e la radice etimologica di una delle parole individuate e, utilizzando dizionari in lingua, cercherà di tradurre la parola nelle lingue presenti in classe. La definizione sarà poi digitata su www.lexicon.ga, che permetterà la costruzione di un glossario di classe che potrà essere utilizzato e riaggiornato dagli studenti.
Banca dati: risorse in rete, testi, documentazioni	https://it.wikipedia.org/wiki/Tornitura https://it.wikipedia.org/wiki/Fresatura https://it.wikipedia.org/wiki/Officina_(meccanica)#Foratura
Prodotto finale e sua diffusione	Testo scritto sul tema trattato da presentare in classe (glossario).
Modalità di valutazione del percorso	In itinere • Comprensione orale: saper ascoltare e rispondere alle domande stimolo. • Produzione orale: saper rispondere e partecipare alle attività di classe (osservazione del grado di intervento nella classe). • Comprensione scritta: saper comprendere testi disciplinari semplificati. Finale • Produrre un testo scritto (glossario).
Autori	Massimo Bortolameotti Anna Longhi Sabrina Trevisan

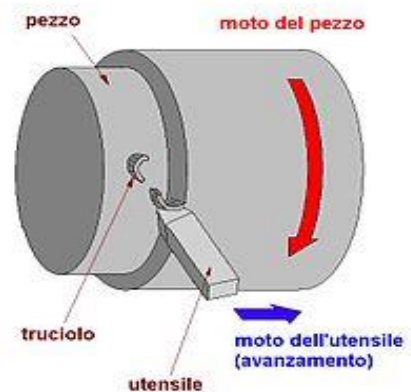
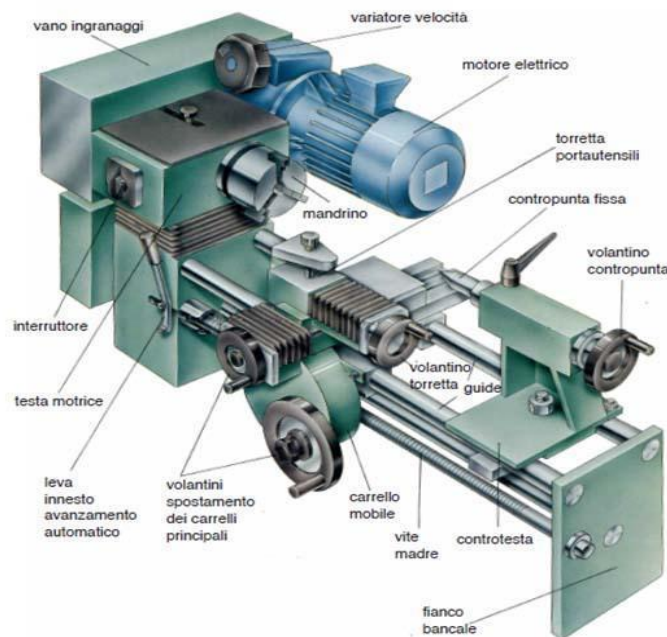
LE LAVORAZIONI MECCANICHE ALLE MACCHINE UTENSILI

Leggere

1. LA TORNITURA

1.1 IL TORNIO O TORNITRICE

Struttura generale del tornio



La **tornitura** è una lavorazione meccanica fatta dal tornio. Esistono molti tipi di torni e molti tipi di utensili.

Il tornio più utilizzato si chiama tornio parallelo ed esegue anche la foratura.

Il tornio è una macchina che fa girare il materiale da tagliare.

L'utensile ha una punta o degli **spigoli** che tagliano. La punta dell'utensile è di un materiale più duro del materiale da lavorare.

Il materiale da lavorare gira e tocca la punta dell'utensile.

Quando la punta dell'utensile tocca il materiale, taglia dei piccoli pezzi che si chiamano **trucioli**.

La lavorazione di tagliare dal pezzo dei trucioli si chiama **asportazione** del materiale.

Spigolo = lato o bordo delle facce di un oggetto solido



Trucioli di acciaio

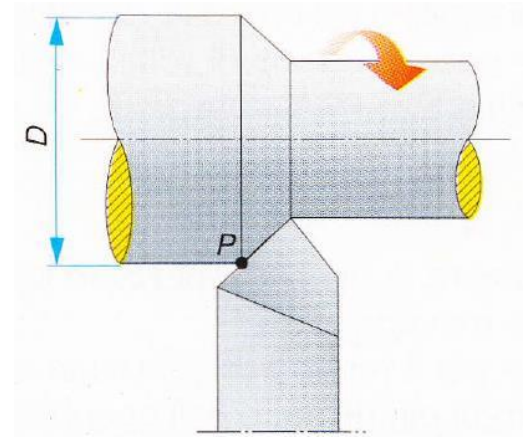
Asportazione = portare via, togliere

Per eseguire le torniture bisogna conoscere la velocità di taglio e la velocità di avanzamento dell'utensile.

1.2 LA VELOCITÀ DI TAGLIO

La velocità di taglio (V) è la velocità del punto più lontano dall'asse di rotazione del materiale da lavorare.

$$V = \frac{\text{SPAZIO}}{\text{TEMPO}} = \frac{\pi \cdot D}{\text{TEMPO}} \quad [\text{metri/minuto}]$$



P è il punto più lontano dall'asse di rotazione

Il numero di giri è il numero delle volte che il materiale ruota in 1 minuto.

“n” è il numero di giri:

$$n = \frac{V}{\pi \cdot D} \quad [\text{giri/minuto}]$$

In officina la misura del diametro (D) di un utensile meccanico è in millimetri¹, quindi la velocità V deve essere moltiplicata per 1000.

La formula del numero di giri è:

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} \quad [\text{giri/minuto}]$$

La formula della velocità di taglio V_t è:

$$V_t = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} \quad [\text{metri/minuto}]$$

Per calcolare il numero di giri devi conoscere il diametro D del pezzo e la velocità di taglio per il materiale da lavorare.

Materiali diversi hanno velocità di taglio diverse. Anche la forma del pezzo e la **lubrificazione** cambiano la velocità di taglio.

La velocità (V) è la lunghezza dello spazio percorso in un tempo. La lunghezza si misura in metri e il tempo si misura in minuti. La velocità si calcola con la formula:

$$V = \frac{\text{SPAZIO}}{\text{TEMPO}} \quad [\text{metri/minuto}]$$

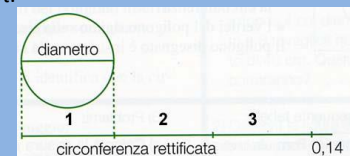
Lo spazio percorso forma un cerchio e la sua lunghezza si chiama circonferenza.

La circonferenza è uguale a $\pi \cdot D$.

π è un numero fisso ed è uguale a 3,14. D è il diametro del cerchio.

La circonferenza è la lunghezza del bordo del cerchio.

Se dividi la lunghezza della circonferenza per la lunghezza del diametro del cerchio, ottieni il numero π .



Lubrificazione = quando un pezzo viene ricoperto con una materia oleosa per farlo resistere di meno al taglio quando ruota.

¹ 1 metro è uguale 1000 millimetri e si scrive 1m= 1000 mm.

Ci sono delle tabelle che indicano la velocità di taglio per ogni materiale e per ogni tipo di utensile. Con i numeri di queste tabelle si calcola il numero di giri del tornio.

Un esempio di tabella con le velocità di taglio:

Materiale	Tornire					
	Sgrossare			Finire		
	R	RR	W	R	RR	W
Acciaio Dolce	60	90	100	80	120	150
Acciaio Duro	35	50	95	45	70	120
Acciaio Extra duro	30	40	65	40	50	80
Acc. Bonificato	20	25	60	30	35	70
Ghisa dolce	40	60	90	50	70	100
Ghisa dura	20	40	60	30	55	70
Rame-Bronzo	45	65	165	60	90	260
Ottone	100	200	220	200	300	350
Alluminio	200	300	400	300	500	600

UTENSILI:

R = acciaio rapido
RR = acciaio superrapido
W = placchetta di metallo duro (widia)

LAVORAZIONI

Sgrossatura (sgrossare) = togliere il materiale che non serve per preparare il pezzo da finire

Finitura (finire) = lavorazione che viene dopo la sgrossatura per togliere piccole quantità di materiale e ottenere le dimensioni del progetto

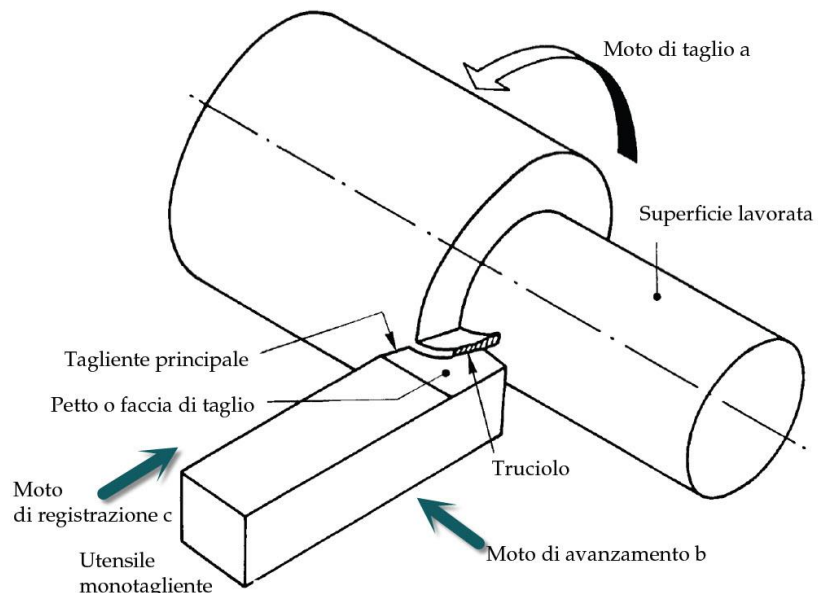
1.3 LA VELOCITÀ DI AVANZAMENTO

La velocità di avanzamento è la lunghezza della penetrazione della punta di un utensile per ogni giro del pezzo meccanico.

La lunghezza di penetrazione è uguale alla lunghezza del materiale asportato.

Per calcolare la velocità di avanzamento, devi conoscere questa lunghezza e il numero di giri del pezzo.

Ci sono delle tabelle che indicano le lunghezze di avanzamento per i diversi materiali e per ogni tipo di lavorazione con il tornio.



	Valori indicativi dell'avanzamento a (mm/giro) nella tornitura					
	Acciai		Ghise		Leghe non ferrose	
Lavorazioni	Sgrossatura	Finitura	Sgrossatura	Finitura	Sgrossatura	Finitura
Tornitura interna	0,1÷0,4	0,05÷0,2	0,1÷0,6	0,05÷0,2	0,1÷0,8	0,05÷0,25
Tornitura esterna	0,05÷0,3	0,05÷0,2	0,05÷0,5	0,05÷0,2	0,05÷0,5	0,05÷0,2
Troncatura	0,05÷0,1		0,02÷0,1		0,05÷0,2	
	Scegliere valori più elevati all'aumentare del diametro da tornire					

Studiare

Scegli la continuazione giusta per completare la frase.

La velocità (V) è la lunghezza	a. del giro fatto dal tornio in un'ora b. del tempo percorso dall'utensile c. dello spazio percorso in un periodo di tempo d. del truciolo prodotto dal tornio
Il numero di giri del tornio è	a. il numero di giri fatti dai trucioli b. il numero delle volte che il materiale del pezzo ruota in 1 minuto c. il numero di volte che gira il tornio in un'ora d. la velocità del tornio in 1 minuto
La formula della velocità è	a. $V = \frac{\text{SPAZIO}}{\text{TEMPO}} = \frac{D n}{\text{TEMPO}}$ [mm/ora] b. $V = \frac{\text{SPAZIO}}{\text{TEMPO}} = \frac{\pi D}{\text{TEMPO}}$ [metri/minuto]

La formula del numero di giri per il tornio è	a. $n = \frac{V}{\pi D}$ [giri/minuto] b. $n = \frac{\pi D}{V}$ [giri/minuto]
La formula della velocità di taglio è $V_t = \frac{\pi D n}{1000} \text{ [metri/minuto]}$	a. e 1000 sono i minuti b. e 1000 sono il numero di giri in 1 minuto c. e 1000 sono il numero di millimetri che formano un metro d. e 1000 è il valore del π

VEDIAMO IN PRATICA

Esempio di esercizio di calcolo

Calcolare il numero di giri n del tornio per un pezzo di Acciaio Dolce di diametro $D = 20$ mm, lavorato a finitura con utensile in superrapido RR.

Risoluzione

- 1) Dati: - Pezzo di Acciaio Dolce di diametro $D = 20$ mm
 - Lavorazione a finitura
 - Utensile in superrapido RR

2) Svolgimento:

- Formula $n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D}$ giri/minuto
- Leggere da tabella. La Velocità di taglio $V_t = 120$ m/min
- Sostituire nella formula la $V_t = 120$ m/min e il $D = 20$ mm senza scrivere le unità di misura

$$n = \frac{1000 \cdot 120}{\pi \cdot 20}$$
- Svolgere i calcoli

$$\frac{1000 \cdot 120}{\pi \cdot 20} = \frac{120000}{\pi \cdot 20} \approx 1910,82$$
- Scrivere il risultato finale con il numero arrotondato e l'unità di misura. Il numero arrotondato è il numero reale del numero di giri e quindi è senza la virgola e prima del numero non si mette il simbolo = (uguale) ma il simbolo $\approx$ (circa uguale)

$$n \approx 1911 \text{ giri/minuto}$$

Esercizio di calcolo n. 1

Calcolare il numero di giri n del tornio per un pezzo di Acciaio Extra duro di diametro $D = 25$ mm, lavorato a sgrossatura con utensile in superrapido RR.

1) Dati:

2) Svolgimento:

Esercizio di calcolo n. 2

Calcolare il numero di giri n del tornio per un pezzo di ghisa dura di diametro $D = 30$ mm, lavorato a sgrossatura con utensile in Widia .

1) Dati:

2) Svolgimento:

Esercizio di calcolo n. 3

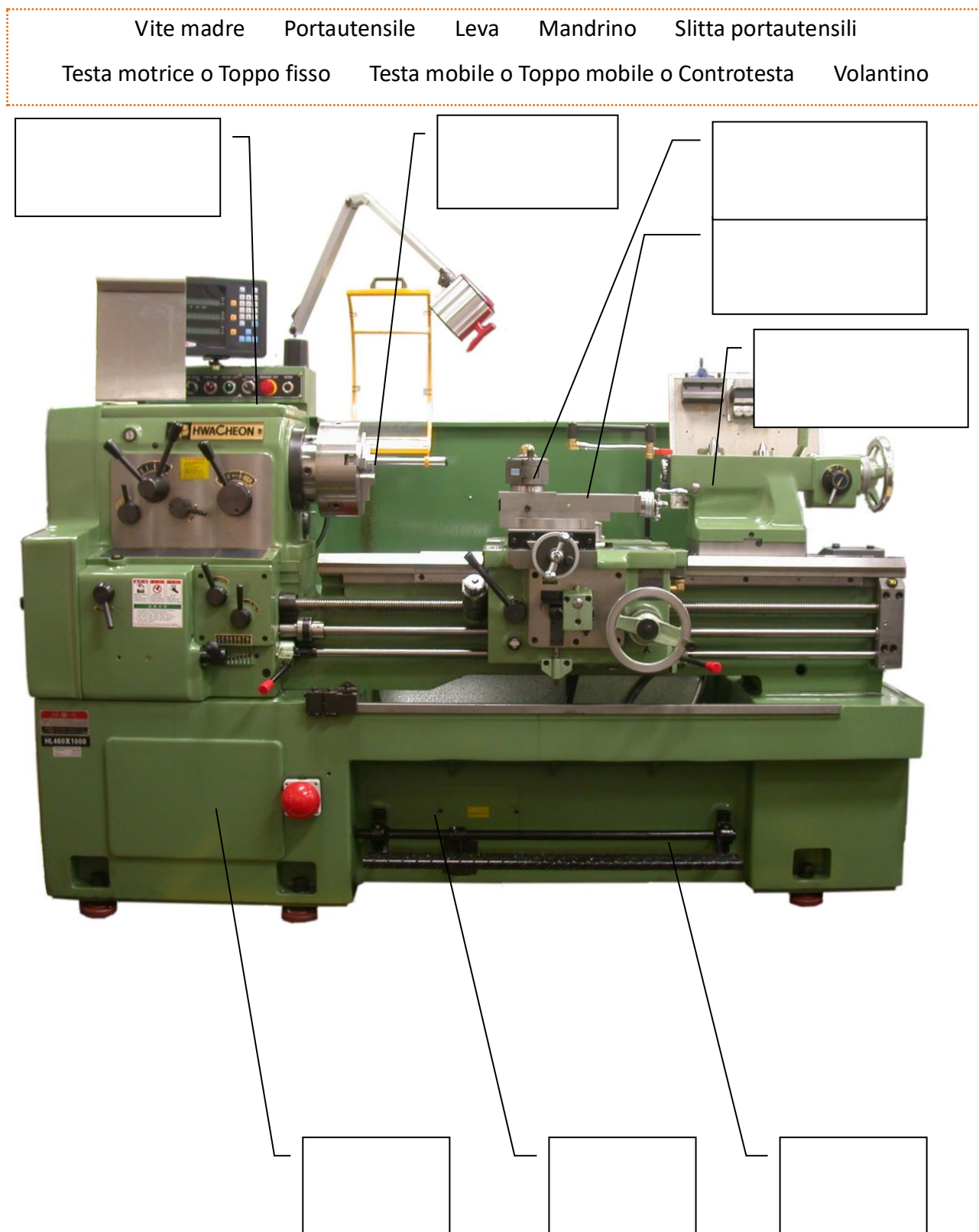
Calcolare il numero di giri n del tornio per un pezzo di ghisa dura di diametro $D = 30$ mm, lavorato a finitura con utensile in acciaio rapido R .

1) Dati:

2) Svolgimento:

Compito di realtà

Ascoltate il docente di laboratorio mentre presenta le varie parti del tornio, poi inserite i nomi nei riquadri corrispondenti.



Leggere

2. LA FRESATURA

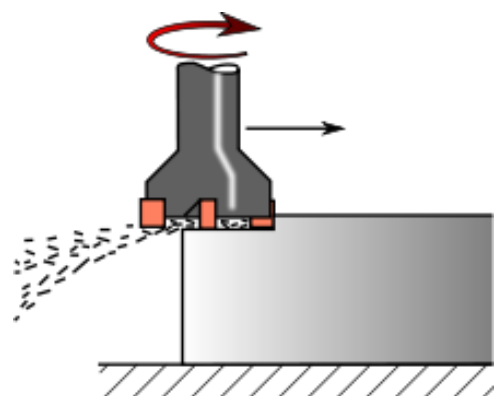


Una fresatrice

2.1 LE FRESE

La fresatura è una **lavorazione meccanica**; viene fatta da un utensile che si chiama **fresa**. La fresa è fissata alla **fresatrice** ed è un utensile con una sezione a forma di cerchio. Sulla sua circonferenza ha più parti taglienti.

Quando la fresa gira e si muove sopra il pezzo, asporta del materiale dal pezzo. Questo materiale asportato si chiama **truciolo**.



Il movimento di un tipo di fresa

2.2 LA VELOCITÀ DI TAGLIO

La velocità di taglio nelle lavorazioni di fresatura è la velocità del punto più lontano dal centro della fresa

Esistono diversi tipi di frese. Vedi l'immagine qui sotto.



La formula per il calcolo della velocità è uguale a quella della velocità di taglio per il tornio:

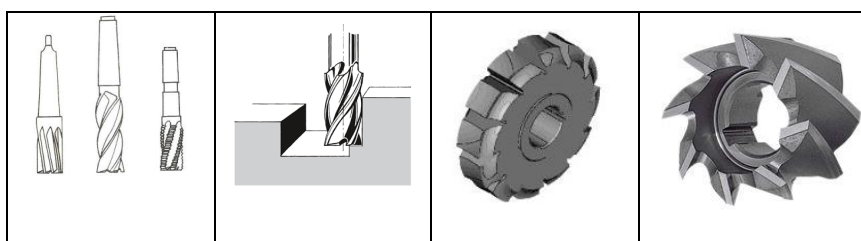
$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} \quad (\text{metri/minuto})$$

Le velocità di taglio sono diverse per tipo di materiale usato e per tipo di utensile.

Ecco un esempio di tabella con le velocità di taglio per 4 tipi di frese in acciaio superrapido RR.

TABELLA M1.2 – Velocità di taglio V_f consigliate per frese in un sol pezzo di acciaio superrapido [m/min]

Materiale da lavorare	Frese cilindriche e frontali	Frese a codolo frontali	Frese di forma	Frese a disco e a tre tagli
Acciaio $R_m < 600 \text{ N/mm}^2$	16 ÷ 25	18 ÷ 25	14 ÷ 20	18 ÷ 25
Acciaio $R_m = 600 \div 1000 \text{ N/mm}^2$	10 ÷ 16	14 ÷ 18	10 ÷ 14	12 ÷ 16
Acciaio $R_m = 1000 \div 1200 \text{ N/mm}^2$	8 ÷ 10	10 ÷ 14	6 ÷ 10	8 ÷ 12
Ghisa HB ≤ 180	13 ÷ 18	14 ÷ 20	12 ÷ 16	16 ÷ 22
Ghisa HB > 180	8 ÷ 13	8 ÷ 14	8 ÷ 12	8 ÷ 14
Ottone - Bronzo	16 ÷ 20	16 ÷ 22	12 ÷ 16	16 ÷ 24
Rame	45 ÷ 55	40 ÷ 50	30 ÷ 40	40 ÷ 50
Leghe di alluminio HB ≤ 50	200 ÷ 280	100 ÷ 200	80 ÷ 120	200 ÷ 280
Leghe di alluminio HB > 50	100 ÷ 180	80 ÷ 120	50 ÷ 90	100 ÷ 180



2.3 LA VELOCITÀ DI AVANZAMENTO

Per eseguire la fresatura la fresa gira attorno al suo asse o centro e il pezzo deve essere posato su una tavola che si sposta. Lo spostamento è diverso per ogni materiale e per ogni pezzo da eseguire.

La velocità di avanzamento è la velocità di spostamento della tavola. Questa velocità dipende dalla quantità di materiale che la fresa asporta (lunghezza del materiale tagliato) e dal tipo di materiale.

Le velocità di avanzamento sono diverse e variano in base al tipo di fresa e di materiali da lavorare.

I valori delle velocità di avanzamento si trovano in tabelle come questa:

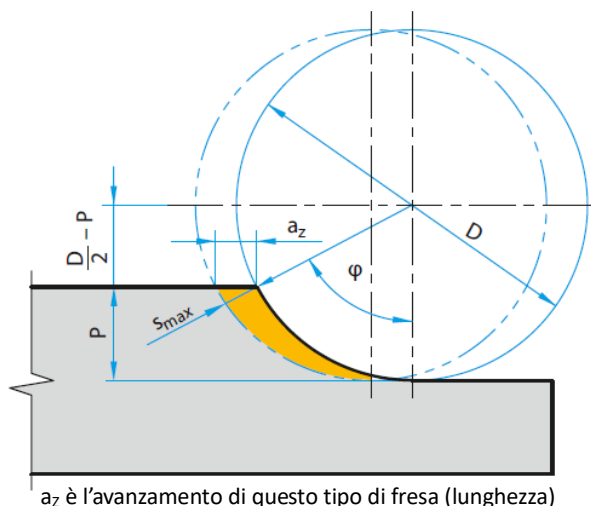
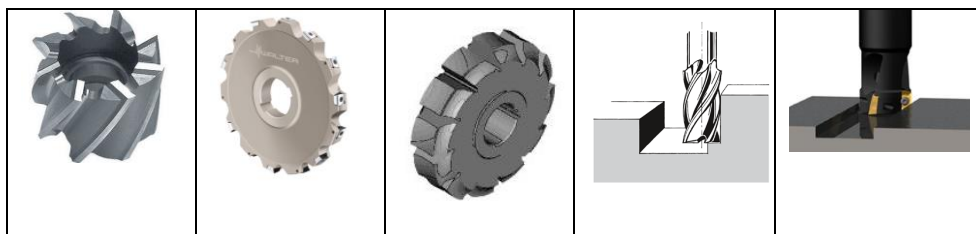


TABELLA M1.4 – Valori consigliati per l'avanzamento a_z per la fresatura [mm/(dente · giro)]

Materiale da lavorare	Frese cilindriche e frontali	Frese a disco	Frese di forma	Frese a codolo	Frese a lame riportate
Acciaio $R_m < 600 \text{ N/mm}^2$	$0,08 \div 0,2$	$0,03 \div 0,07$	$0,02 \div 0,08$	$0,04 \div 0,08$	$0,10 \div 0,25$
Acciaio $R_m = 600 \div 1000 \text{ N/mm}^2$	$0,05 \div 0,15$	$0,03 \div 0,07$	$0,01 \div 0,06$	$0,02 \div 0,06$	$0,10 \div 0,20$
Acciaio $R_m = 1000 \div 1200 \text{ N/mm}^2$	$0,04 \div 0,1$	$0,03 \div 0,07$	$0,01 \div 0,06$	$0,02 \div 0,06$	$0,05 \div 0,10$
Ghisa $HB \leq 180$	$0,08 \div 0,2$	$0,03 \div 0,07$	$0,01 \div 0,04$	$0,03 \div 0,06$	$0,10 \div 0,30$
Ghisa $HB > 180$	$0,04 \div 0,1$	$0,03 \div 0,07$	$0,01 \div 0,04$	$0,04 \div 0,05$	$0,10 \div 0,20$
Ottone - Bronzo	$0,08 \div 0,2$	$0,03 \div 0,06$	$0,02 \div 0,06$	$0,06 \div 0,10$	$0,10 \div 0,40$
Rame	$0,1 \div 0,2$	$0,05 \div 0,10$	$0,04 \div 0,08$	$0,04 \div 0,10$	$0,10 \div 0,30$
Leghe di alluminio $HB \leq 50$	$0,1 \div 0,25$	$0,06 \div 0,12$	$0,08 \div 0,10$	$0,08 \div 0,15$	$0,08 \div 0,30$
Leghe di alluminio $HB > 50$	$0,08 \div 0,15$	$0,04 \div 0,10$	$0,04 \div 0,08$	$0,04 \div 0,12$	$0,06 \div 0,20$



3. LA FORATURA

3.1 IL TRAPANO



Trapano a colonna

La foratura è una lavorazione che di solito viene fatta dal **trapano**.

Esistono molti tipi di trapano (per esempio trapani manuali e trapani elettrici) e il trapano che si utilizza per le lavorazioni meccaniche è il trapano a colonna.

Gli utensili del trapano hanno forme diverse ma sono sempre circolari e girano attorno al loro **asse**.

Gli utensili per il trapano sono fatti con vari tipi di materiali e vengono chiamati punte (punte elicoidali, punte a tazza, punte a spirale, ecc.). Le punte per la foratura sono le punte elicoidali.



Trapano manuale



Trapano elettrico portatile

Asse = la linea centrale attorno alla quale gira l'utensile



Punta elicoidale

3.2 LA VELOCITÀ DI TAGLIO

La velocità di taglio nelle lavorazioni di foratura è la velocità del punto più lontano dall'asse di rotazione dell'utensile.

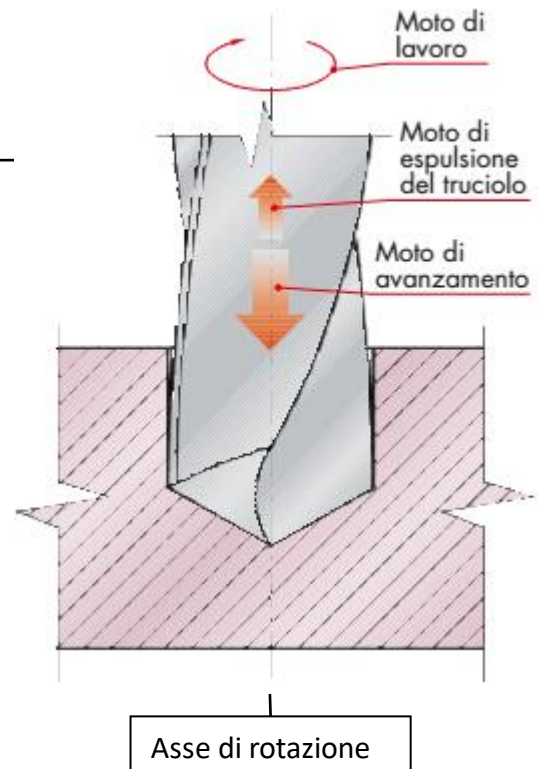
Punto più lontano

La formula per il calcolo della velocità è uguale a quella della velocità di taglio per il tornio e la fresatrice

$$V_t = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} \quad [\text{metri/minuto}]$$

La formula del numero di giri è:

$$n = \frac{1000 \cdot V_t}{\pi \cdot D} \quad [\text{giri/minuto}]$$



I vari tipi di utensili hanno velocità di foratura diverse. Materiali diversi hanno bisogno di velocità di foratura diverse.

Ci sono tabelle che indicano la velocità di taglio dei diversi utensili sui diversi tipi di materiale da forare.

In questa tabella ci sono la velocità di taglio V_t e l'avanzamento a per punte elicoidali in acciaio rapido (durissimo).

MATERIALE DA LAVORARE	Acciaio rapido	
	V_t [m/min]	a [mm/giro]
Acciaio $R_m < 700 \text{ N/mm}^2$	25 ÷ 35	0,015 ÷ 0,4
Acciaio $R_m 700 \div 1000 \text{ N/mm}^2$	15 ÷ 20	0,01 ÷ 0,3
Ghisa HB < 180	20 ÷ 30	0,025 ÷ 0,5
Ghisa HB > 180	10 ÷ 20	0,01 ÷ 0,4
Ottone – Bronzo	40 ÷ 60	0,02 ÷ 0,5
Rame	60 ÷ 80	0,02 ÷ 0,5
Alluminio HB < 50	80 ÷ 100	0,02 ÷ 0,5
Alluminio HB > 50	60 ÷ 80	0,01 ÷ 0,4

3.3 LA VELOCITÀ DI AVANZAMENTO

L'avanzamento è la profondità del foro per ogni giro della punta dell'utensile.

La velocità di avanzamento calcola la velocità per eseguire un foro. Come per la tornitura e la fresatura, la velocità di avanzamento è legata alla velocità di taglio della foratura e la velocità di taglio è legata alle caratteristiche del materiale della punta elicoidale e del pezzo da forare.

Ogni utensile per il suo materiale ha una tabella che indica la velocità di taglio e l'avanzamento per forare materiali diversi e con diametri diversi.

Vt [m/min] e a [mm/giro] nella foratura con punte in HSS									
Materiale		Diametro della punta (HSS)							
		2	5	8	12	16	25	40	60
Acciaio 500 N/mm2	Vt a	Da 25 a 35							
		0,05	0,1	0,16	0,22	0,25	0,32	0,45	0,5
Acciaio 700 N/mm2	Vt a	Da 20 a 30							
		0,05	0,1	0,16	0,22	0,25	0,32	0,45	0,5
Acciaio 900 N/mm2	Vt a	Da 16 a 20							
		0,04	0,07	0,12	0,16	0,18	0,25	0,32	0,4
Ghisa 200 HB	Vt a	Da 20 a 30							
		0,07	0,12	0,2	0,28	0,32	0,4	0,5	0,6
Ghisa 240 HB	Vt A	Da 16 a 20							
		0,06	0,1	0,16	0,22	0,25	0,32	0,4	0,5
Ottone	Vt a	Da 60 a 100							
		0,1	0,15	0,2	0,25	0,32	0,4	0,5	0,6
Alluminio	Vt a	Da 40 a 120							
		0,1	0,16	0,2	0,26	0,32	0,42	0,5	0,61

Velocità di taglio e avanzamenti a per punte elicoidali in Acciaio SuperRapido HSS

La velocità di avanzamento V_a è la velocità di penetrazione della punta elicoidale nel pezzo da forare.

Penetrazione = azione di far entrare una cosa in uno spazio stretto

La formula per calcolare la velocità di avanzamento è

$$V_a = n \cdot a \quad [\text{mm/min}]$$

n è il numero di giri legati alla velocità di rotazione della punta elicoidale (giri al minuto) e **a** è l'avanzamento in millimetri che si trova nelle tabelle come quella sopra.

Esercizio

Calcolare la Velocità di avanzamento V_a con una punta di acciaio superrapido HSS di 8 mm per forare alluminio usando il valore di velocità più basso.

Risoluzione

- 1) Dati:
 - Pezzo di alluminio
 - Punta di acciaio superrapido HSS
 - Diametro della punta $D = 8 \text{ mm}$
 - Valore di velocità più basso
- 2) Svolgimento:
 1. Formula $n = \frac{1000 \cdot V_t}{\pi \cdot D}$ [giri/minuto]
 2. Leggere da tabella. La Velocità di taglio $V_t = 40 \text{ m/min}$
 3. Sostituire nella formula la $V_t = 40 \text{ m/min}$ e il $D = 8 \text{ mm}$ senza scrivere le unità di misura

$$n = \frac{1000 \cdot 40}{\pi \cdot 8}$$
 4. Svolgere i calcoli

$$\frac{1000 \cdot 40}{\pi \cdot 8} \simeq \frac{40000}{3,14 \cdot 20} \simeq 1592,35$$
 5. Scrivere il risultato finale con il numero arrotondato e l'unità di misura. Il numero arrotondato è il numero reale del numero di giri e quindi è senza la virgola.

$$n \simeq 1592 \text{ giri/minuto}$$
 6. Formula $V_a = n \cdot a$ [mm/min]
 7. Leggere da tabella. L'avanzamento $a = 0,2 \text{ mm/giro}$
 8. Sostituire nella formula n il numero di giri $n = 1592 \text{ giri/min}$ e l'avanzamento $a = 0,2$

$$V_a = 1592 \cdot 0,2$$
 9. Svolgere il calcolo

$$V_a = 318,47$$
 10. Scrivere il risultato finale con il numero arrotondato e l'unità di misura

$$V_a \simeq 318 \text{ mm/min}$$

Studiare

Esercizio di calcolo n. 1

Calcolare la Velocità di avanzamento V_a con una punta di acciaio superrapido HSS di 25 mm per forare Acciaio con resistenza 500N/mm^2 usando il valore di velocità più basso.

1) Dati:

2) Svolgimento:

Esercizio di calcolo n. 2

Calcolare la Velocità di avanzamento V_a con una punta di acciaio superrapido HSS di 5 mm per forare Ghisa 240HB usando il valore di velocità più alto.

1) Dati:

2) Svolgimento:

Esercizio di calcolo n. 3

Calcolare la Velocità di avanzamento V_a con una punta di acciaio superrapido HSS di 16 mm per forare Ottone usando il valore di velocità più basso.

1) Dati:

2) Svolgimento:

Riflettere sulla lingua

Osserva:

La punta dell'utensile è di un materiale **più duro** del materiale da lavorare.

Nella frase c'è un **confronto**, quindi l'aggettivo "duro" è usato al grado **comparativo**.

L'aggettivo comparativo è di tre tipi:

- aggettivo comparativo di maggioranza → L'alluminio è PIÙ leggero dell'acciaio
- aggettivo comparativo di minoranza → L'acciaio è MENO duttile della ghisa.
- aggettivo comparativo di uguaglianza → L'acciaio è pesante COME il ferro.

Completa le frasi con queste parole:

meno – più – dura – come – meno

La punta dell'utensile deve essere più _____ del materiale che deve tagliare.

La durezza è la resistenza alla penetrazione di un corpo. Il talco è _____ duro dell'acciaio. Il diamante è _____ duro dell'acciaio.

Un pezzo da 50 mm è lungo _____ un pezzo da 0,05 m.

La velocità di taglio dell'acciaio è _____ elevata della velocità di taglio dell'alluminio.

Per concludere

Glossario di classe

In classe individuate le parole chiave dell'argomento studiato. Dividetevi in sottogruppi. Ogni sottogruppo scrive due definizioni del termine e la sua radice etimologica (la provenienza della parola).

Il digitale in classe

Per la realizzazione di un glossario on line si consiglia la risorsa digitale **lexiconga** (<http://lexicon.ga/>), uno strumento progettato per costruire dizionari. Attraverso lexicon è possibile inserire parole e definizioni.



Soluzioni di alcuni esercizi

Scegli la continuazione giusta per completare la frase.

La velocità (V) è la lunghezza	e. del giro fatto dal tornio in un'ora f. del tempo percorso dall'utensile g. dello spazio percorso in un periodo di tempo h. del truciolo prodotto dal tornio
Il numero di giri del tornio è	e. il numero di giri fatti dai trucioli f. il numero delle volte che il materiale del pezzo ruota in 1 minuto g. il numero di volte che gira il tornio in un'ora h. la velocità del tornio in 1 minuto
La formula della velocità è	c. $V = \frac{\text{SPAZIO}}{\text{TEMPO}} = \frac{D n}{\text{TEMPO}}$ [mm/ora] d. $V = \frac{\text{SPAZIO}}{\text{TEMPO}} = \frac{\pi D}{\text{TEMPO}}$ [metri/minuto]
La formula del numero di giri per il tornio è	c. $n = \frac{V}{\pi D}$ [giri/minuto] d. $n = \frac{\pi D}{V}$ [giri/minuto]
La formula della velocità di taglio è $V_t = \frac{\pi D n}{1000} \text{ [metri/minuto]}$	e. e 1000 sono i minuti f. e 1000 sono il numero di giri in 1 minuto g. e 1000 sono il numero di millimetri che formano un metro h. e 1000 è il valore del π

Esercizi di calcolo sul tornio

- n. 1: $n \approx 510$ giri/min
n. 2: $n \approx 637$ giri/min
n. 3: $n \approx 318$ giri/min

Esercizi di calcolo sul trapano

- n. 1: $V_a \approx 102$ mm/min
n. 2: $V_a \approx 127$ mm/min
n. 3: $V_a \approx 382$ mm/min