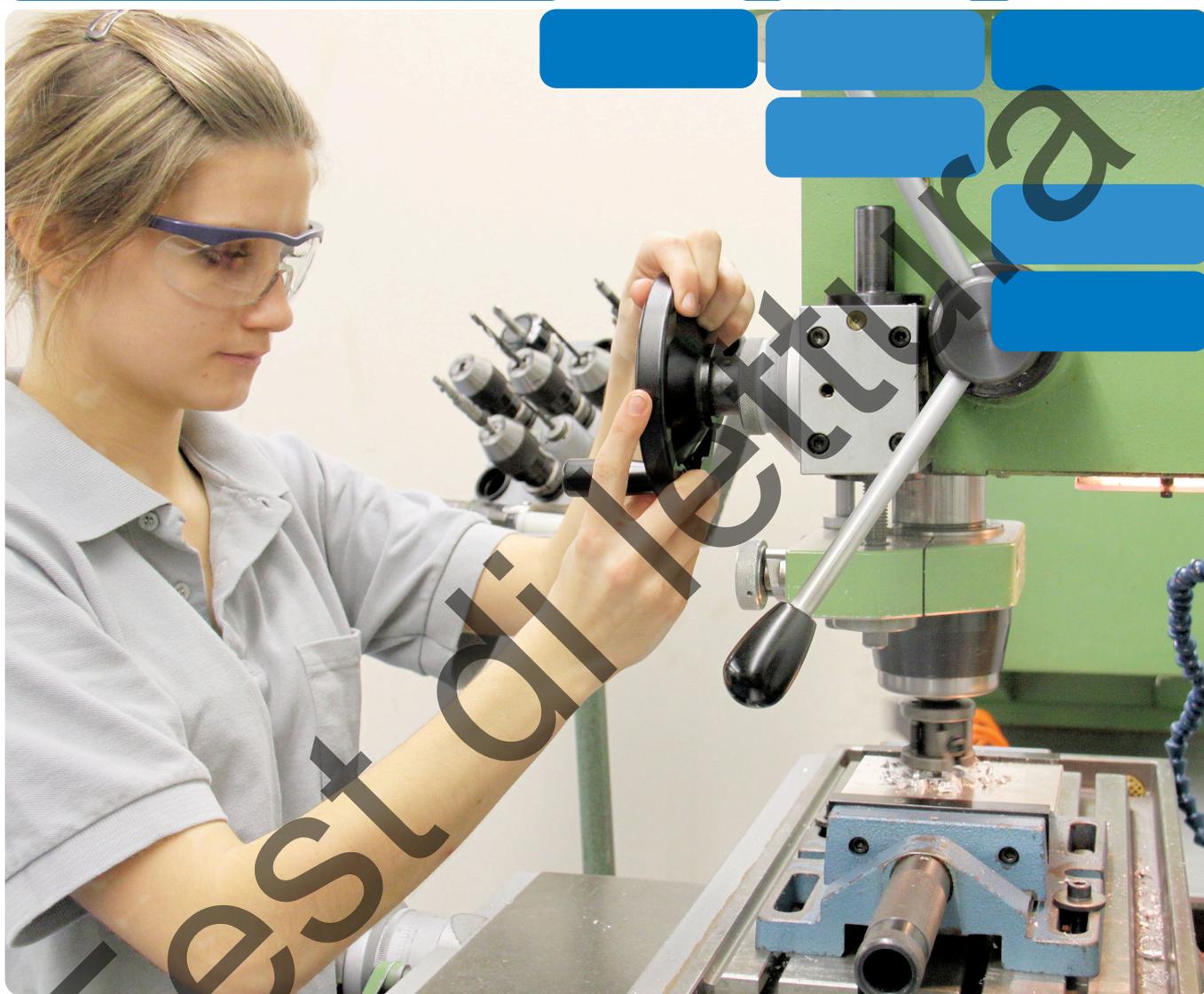


Tecniche di fabbricazione meccanica

AUBK 1L i



Sicurezza sul lavoro per le tecniche di fabbricazione meccanica	7
Materiali	11
Lavorazione di materiali	25
Tecniche di montaggio	103
Norme	123

Test di lettura

Editore: Edizione Swissmem
4. edizione 2020

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

Hanno partecipato all'elaborazione di questo corso:

Goetschmann Christoph

Huwyler Rolf

Küpfer Werner

Schraven Stefan

Urfer Simon

Zehnder Bruno

Kummer Michael (direzione del progetto), Swissmem Formazione Professionale, Winterthur

Per il supporto con immagini, ringraziamo:

Brütsch/Rüegger Werkzeuge AG, Urdorf

Distrelec, Nänikon

Gressel AG, Aadorf

Hch. Reimann AG, Mönchaltorf

JURA Elektroapparate AG, Niederbuchsiten

RadSPORT Gerber AG, Oftringen

Marzo 2020 Swissmem Formazione Professionale

Segni convenzionali e struttura del contenuto

Segni convenzionali



Questa variante è funzionale. Per ottenere l'ottimizzazione del prodotto cerchiamo la soluzione più idonea.



Soluzione utilizzabile. Esistono sicuramente varianti ancora migliori!



Questa soluzione non è opportuna. Riflettere sul motivo per cui questa soluzione non è soddisfacente e cercare una variante migliore.



Risolvere questo compito con gli strumenti ausiliari più idonei.



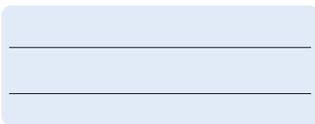
Obiettivi didattici



Avvertenze importanti



Informazione



Annotare qui le informazioni pertinenti, quali norme nazionali e internazionali, norme d'esercizio, titoli di manuali specialistici, istruzioni per l'uso ecc.

Struttura del contenuto

Il corso di formazione è strutturato nello stesso modo del Catalogo Competenze-risorse.

La configurazione del modulo sull'acquisizione delle risorse si suddivide nel seguente modo:

Attività

Ciascuna sessione di formazione inizia con la formulazione di domande di base che rilevano lo stato attuale delle conoscenze.

Teoria / Esercizi

La parte teorica comprende, oltre alla teoria, anche domande e/o esercizi che i partecipanti devono svolgere.

Verifica delle conoscenze

Al termine del modulo sull'acquisizione delle risorse si dovrà rispondere ad alcune domande di verifica che serviranno a fissare il materiale di studio.

Indice

Sicurezza sul lavoro per le tecniche di fabbricazione meccanica

Sicurezza sul lavoro	7
Cartelli indicatori di pericolo	8

Materiali

Materiali metallici	11
Generi di materiale	12
Materie plastiche	15
Termoplasti	18
Polivinilcloruro	18
Polimetilmetacrilato	18
Polietilene	18
Polipropilene	18
Politetrafluoretilene	18
Poliammide	18
Duroplast	19
Resine poliuretaniche	19
Resine epossidiche	19
Resine poliestere	19
Elastomeri	20
Gomma naturale	20
Gomma stirene-butadiene	20

Lavorazione dei materiali

Controllo	25
Strumenti di misura	26
Scala di misura	27
Calibro a corsoio	28
Nonio	30
Rapportatore d'angolo universale	33
Calibri a sagoma	34
Calibri differenziali	35
Protocollo di controllo	35
Cura e manutenzione	36
Attrezzi manuali e macchine manuali	39
Tracciamento	39
Tracciamento manuale	41
Tracciamento con riga graduata	41
Bulinatura	43
Bulino	43
Piegatura	45
Segatura	48
Rettifica	51
Taglio	55
Limatura	57
Sbavatura	60
Foratura	62
Grandi fori	66
Svasatura	68
Bloccaggio	69
Filetti	75
Incollaggio	80
Lavorazione di materie plastiche	85

Indice

Documenti di fabbricazione	91
Disegno d'insieme	92
Distinta pezzi	93

Tecniche di montaggio

Collegamenti a vite	103
Comprendere il funzionamento di elementi di collegamento meccanici	103
Guide di ritegno	108
Documentazione di montaggio	111
Interpretare la documentazione per il montaggio	111
Documentazione di montaggio	111
Utensili	117
Utilizzare utensili e mezzi ausiliari per il montaggio	117
Cacciavite	117

Norme

Norme	123
Conoscere le basi dell'estratto della standardizzazione	123
Tolleranze	127
Applicare l'iscrizione delle quote e le tolleranze	127

Sicurezza sul lavoro



Cartelli indicatori di pericolo

1) Quali misure di protezione inerenti la sicurezza sul lavoro si conoscono?

Occhiali di protezione, scarpe antinfortunistica, protezioni per le orecchie

2) È possibile lavorare su macchine per le quali non si è ancora stati istruiti?

No, è necessaria l'istruzione da parte del formatore o del responsabile del CI.

3) Come ci si comporta in caso d'incendio?

In linea di principio si applicano le direttive dell'azienda. Possibile comportamento: allertare i vigili del fuoco (telefono 118), prestare soccorso, chiudere tutte le porte e le finestre, consentire l'accesso ai vigili del fuoco, spegnere l'incendio.

Sicurezza sul lavoro

Cartelli indicatori di pericolo



Prima di frequentare il primo corso interaziendale, bisogna svolgere il seguente compito in azienda.



(per l'azienda)



Obbligo di indossare occhiali di protezione:

durante tutti i lavori nell'officina meccanica, es. trapano a colonna, lavori di pulizia, lavori con fluidi, aria compressa e durante l'incollaggio



Obbligo di indossare protezioni per le orecchie:

durante i lavori che producono forti emissioni rumorose, durante i lavori con la sega a gattuccio su lamiere



Obbligo di indossare le scarpe antinfortunistica:

reparti di officina e di montaggio, tecniche di produzione meccanica



Divieto di accendere fuochi:

area d'incollaggio, vapori infiammabili di solventi, lampade alogene, vietato fumare



Sostanze infiammabili:

stoccaggio di olio, detersivi come l'acetone, solventi



Divieto di accesso ai pedoni:

magazzino a scaffalature verticali, impianti automatici



Tensione pericolosa:

cassette di distribuzione elettrica, armadi elettrici delle macchine, postazioni di collaudo dei comandi

Sicurezza sul lavoro



Via di fuga con freccia di direzione:

tutti gli ambienti di lavoro, uscita d'emergenza



Infermeria:

deposito materiale sanitario, nell'area di ingresso dell'azienda,
cassetta di pronto soccorso in reparto



Numeri telefonici di emergenza:

144 guardia medica, 117 polizia, 118 vigili del fuoco, 145 centro
antiveleni, 1414 elisoccorso (es. REGA); piano di emergenza sulla
bacheca di ogni reparto



Punto di raccolta:

all'esterno dell'edificio aziendale, punto d'incontro dopo un caso
di emergenza (incendio, evacuazione)

- 5) Prendere nota su come e dove vengono allertati il soccorso medico, la polizia e i vigili del fuoco nel proprio posto di lavoro.

Soccorso medico / polizia / vigili del fuoco: allertamento in base alle indicazioni
riportate in bacheca, pulsanti di allarme, n. telefonico 144; 117; 118



Per ulteriori informazioni consultare la scheda "Sicurezza sul lavoro, protezione della salute e dell'ambiente/l'efficienza delle risorse".



(Per corsi extra-aziendali)

- 6) Indicare le misure di protezione per la sicurezza sul lavoro e per la tutela della salute stabilite nella propria azienda. Quali ulteriori precauzioni vengono adottate sul posto di lavoro del CI?

Suggerimento

Il responsabile CI indica importanti norme aggiuntive.

Verifica delle conoscenze delle risorse "Rispettare le norme inerenti la sicurezza sul lavoro delle tecniche di produzione meccanica".

Verifica
delle conoscenze

Sicurezza sul lavoro



1) Quali lavori nell'officina meccanica prevedono l'obbligo di indossare gli occhiali di protezione?

- quando si lavora con trapani e solventi
- durante i lavori di pulizia
- durante l'incollaggio
- durante l'uso di aria compressa

2) Quali misure vengono adottate in caso di incidente?

1. Osservare la situazione (Che cosa è successo? Chi è coinvolto? Chi è rimasto colpito?)
2. Riconoscere il pericolo (Pericolo per i soccorritori? Pericolo per altre persone? pericolo per il paziente?)
3. Garantire sicurezza
4. Prestare soccorso (allertare il pronto intervento specializzato, es. numero di telefono 144/112)

3) In che modo si è assicurati qualora, nonostante tutte le misure di protezione, si verifica un incidente?

Attraverso l'Assicurazione antinfortunistica obbligatoria per tutti di dipendenti della propria azienda (SUVA) oppure i centri CI, attraverso l'assicurazione integrativa volontaria della propria azienda.

Materiali metallici



Distinguere i tipi di materiali

1) Un litro d'acqua ha una densità di 1 kg/dm^3 .

Indicare approssimativamente il peso specifico del legno e dell'alluminio.

Legno: $0,38 - 1,28 \text{ kg/dm}^3$

Alluminio: $2,70 \text{ kg/dm}^3$

2) Perché la custodia del cellulare è in plastica?

Non è conduttore, è leggero, si produce bene, può essere colorato, risulta economico per una produzione di massa, è piacevole al tatto

3) Indicare delle applicazioni per le quali la plastica non è idonea.

Impianto di scarico, pinze da griglia \Rightarrow calore

4) Indicare le proprietà di rame, vetro e acciaio.

Rame: costoso, pesante, corrode, tenero, buona plasmabilità, buon conduttore di calore, buona conducibilità elettrica

Vetro: duro, fragile, trasparente (cristallino), difficile dal lavorare, resistente alla temperatura, elevata rigidità dielettrica

Acciaio: può corrodere, facile da lavorare, buona plasmabilità, grande resistenza

5) Che cosa si intende con coadiuvanti?

Colle, emulsione di foratura (acqua fredda), lubrificante (grasso, olio), nastro adesivo, detergente, solvente

Materiali metallici

Generi di materiale

Nonostante le materie plastiche moderne sostituiscano i materiali metallici in molti campi d'applicazione, questi ultimi continuano ad essere ampiamente diffusi in applicazioni tecniche per le loro molteplici proprietà.

Esempio di applicazione



6) Completare la tabella:

Componente	Proprietà	Materiale
Telaio	Peso ridotto, rigidità elevata, saldabile	Lega di alluminio, (carbonio)
Razze	Elevata resistenza alla trazione, resistente alla corrosione, rigidità elevata	Acciaio resistente alla corrosione
Nippolo della razzo	Facile da lavorare, inossidabile	Acciaio e ottone resistenti alla corrosione
Cuscinetti volenti	Durezza elevata, grande resistenza all'usura	Acciaio per utensili
Asse	Elevata resistenza, peso ridotto, resistente alla corrosione	Lega in titanio
Disco del freno	Alta resistenza all'usura, resistente alla corrosione, resistente alle temperature	Acciaio resistente alla corrosione



Materiali metallici

Proprietà

L'esempio di applicazione illustra come le proprietà di un materiale influiscono quasi sempre sulla scelta del materiale stesso:

Proprietà fisiche

Tra queste vi sono densità, resistenza termica, conducibilità elettrica o punto di fusione

Proprietà meccaniche

Tra queste vi sono resistenza, durezza, resistenza all'usura, deformabilità ed elasticità

Proprietà tecniche di produzione

Tra queste vi sono truciolabilità, colabilità o saldabilità

Proprietà chimiche

Tra queste vi sono resistenza alla corrosione o resistenza agli acidi

Sostenibilità ambientale

Tra questi vi sono riciclabilità, smaltimento



7) Eseguire le relative prove con i residui di materiale consegnati.



Densità

La densità è il rapporto tra massa e volume. Si può constatare che un pezzo di alluminio è molto più leggero di un pezzo di acciaio di pari dimensioni. Ciò significa che l'acciaio ha una maggiore densità dell'alluminio.

Tenete in mano i pezzi di prova. Cercare di ordinarli per densità. Ricercare i valori dei materiali più in uso nel formulario e riportarli nei campi di testo seguenti.

Resistenza, truciolabilità

Lavorare con asportazione di truciolo alcuni campioni segandoli o limandoli. Quali differenze vengono riscontrare?

Alluminio è tenero: grande asportazione di trucioli per ogni passata

Acciaio è più duro: minore asportazione di trucioli per ogni passata

Durezza

Incidere con una punta a tracciare la superficie dei campioni di prova. Quali differenze vengono riscontrare?

Alluminio: sono possibili solchi profondi

Acciaio: è necessaria una forza maggiore

Deformabilità, elasticità

Piegare alcune strisce di alluminio e acciaio. Quale materiale ha richiesto l'uso di una forza maggiore? Quali hanno un maggiore effetto di rebound dopo la deformazione? Alcuni campioni si sono rotti?

Alluminio: può rompersi, rebound scarso

Acciaio: non si rompe, rebound scarso è necessaria una forza maggiore

Materie plastiche

Le materie plastiche si ottengono dalla trasformazione chimica di risorse minerarie quali il petrolio e il metano nonché da altre materie prime. Le materie plastiche sono diventate un materiale irrinunciabile nella vita di tutti i giorni. Le loro proprietà sono numerose quanto le loro applicazioni.

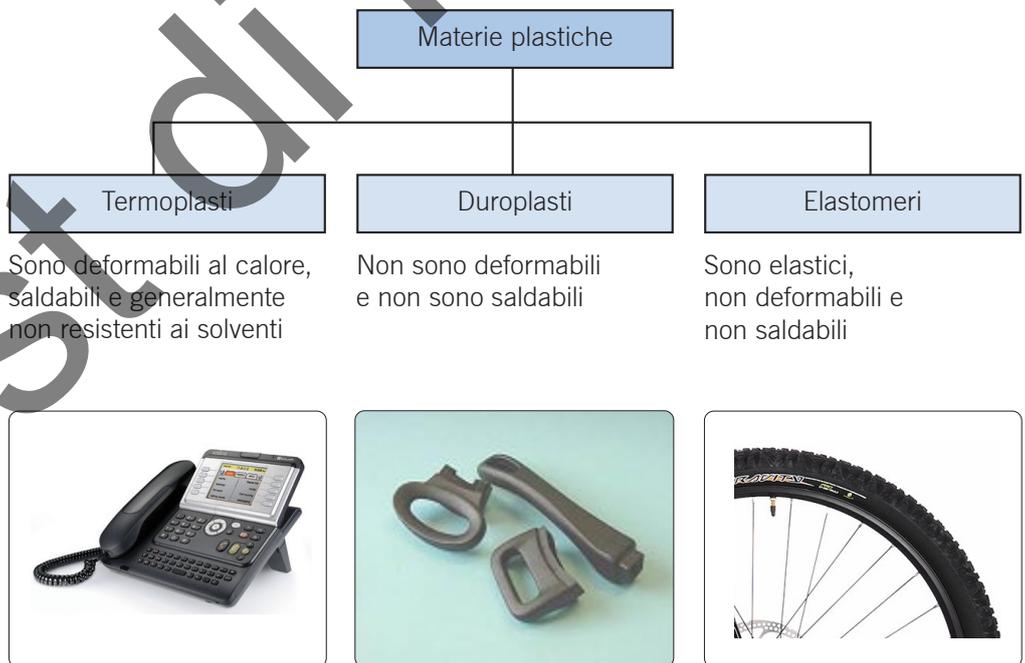


9) Quali svantaggi possono avere le materie plastiche?

Resistenza non troppo elevata, scarsa resistenza termica, parzialmente combustibile, parzialmente non resistente a solventi e sostanze chimiche, parzialmente non resistente ai raggi UV (luce del sole), parzialmente resistente al freddo, gas tossici in caso di combustione

Classificazione

Le materie plastiche possono essere suddivise in base al loro comportamento termico (comportamento in caso di riscaldamento). Si distinguono tre gruppi:



Materie plastiche

Proprietà e esempi di applicazione

Bassa densità



Contenitore

Resistenza elevata



Corpo esterno di macchine

Assenza di conducibilità elettrica



Morsetti per circuiti stampati



Morsetti bus



Manici di attrezzi isolati

Buone proprietà di scorrimento



Boccole di cuscinetti radenti



Corone dentate

Elasticità e smorzamento delle vibrazioni



Piedini macchina



Soffietti

Materie plastiche

Resistenza a corrosione, olio e molte sostanze chimiche



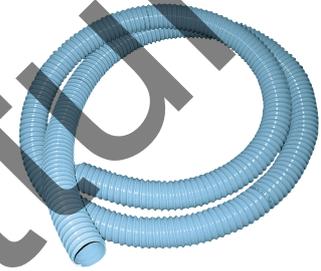
Guarnizione



Guarnizione

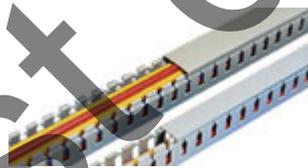


Raccordi



Tubi flessibili

Buona deformabilità, buona possibilità di lavorazione



Canalina portacavi