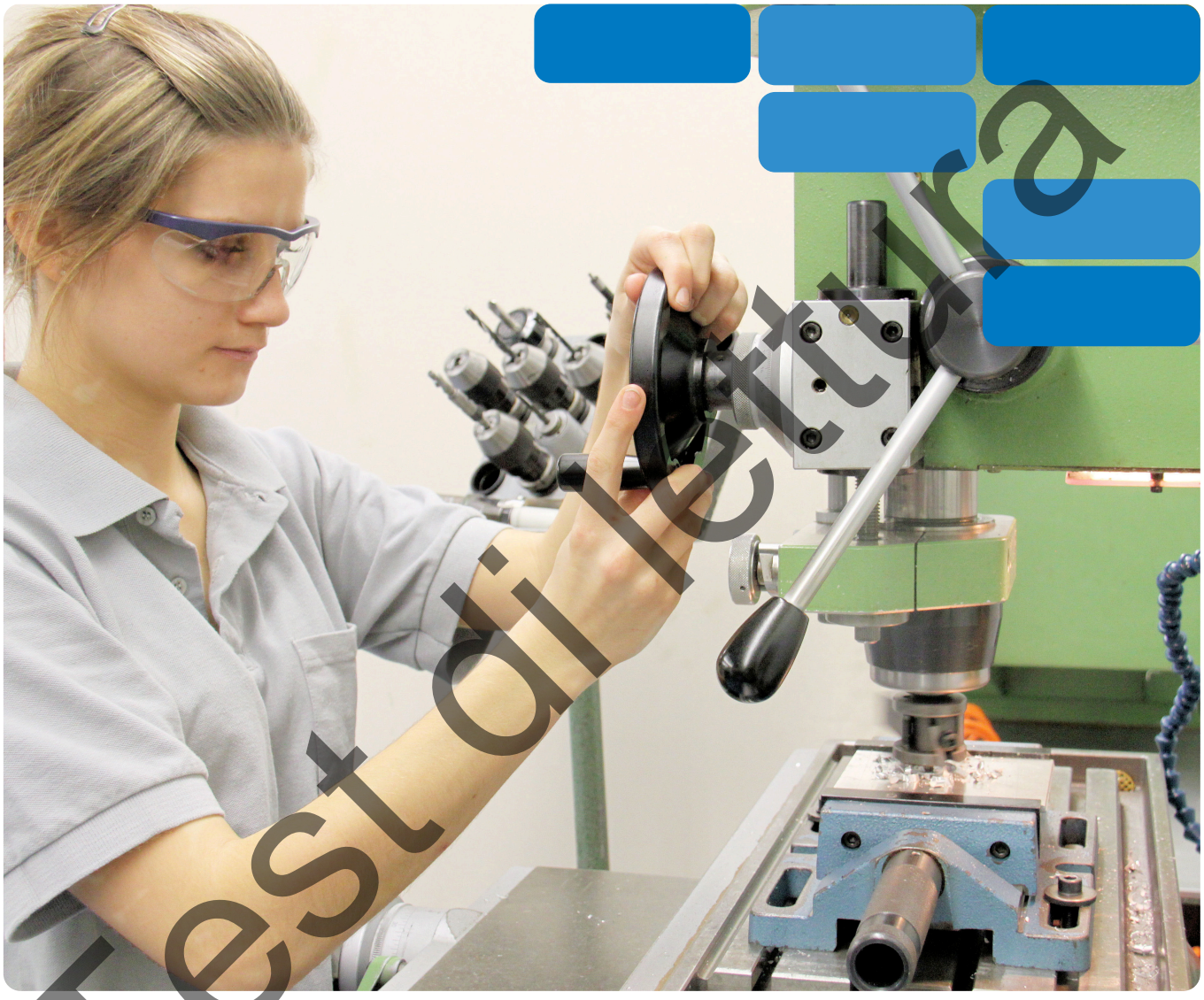
Tecniche di fabbricazione meccanica

AUBK 1L i



Test di lettura

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

EDITION SWISSMEM

SWISSMEM

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

SWISSMEM

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. Reimmann AG, Mönchaltorf
JURA Elektroapparate AG, Niederbuchsiten
Radsport Gerber AG, Oftringen

Marzo 2020 Swissmem Formazione Professionale

Test di lettura

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.

Test di lettura

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
Duroplasti **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**

Test di lettura

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

Test di lettura

SWISSMEM

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.

Test di lettura

Sicurezza sul lavoro

Cartelli indicatori di pericolo

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

(per l'azienda)

4) Prendere nota del significato dei seguenti simboli. Indicare le aree aziendali in cui essi vengono applicati. Descrivere almeno un esempio di applicazione.



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, detergenti 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

Test di lettura

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".

Test di lettura

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.

Test di lettura

Materiali metallici

Distinguere i tipi di materiali

1) Un litro d'acqua ha una densità di 1 kg/dm³.
Indicare approssimativamente il peso specifico del legno e dell'alluminio.

Legno: 0,38 – 1,28 kg/dm³

Alluminio: 2,70 kg/dm³

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 ⇒ 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

Test di lettura

SWISSMEM

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 allumino, (carbonio)
Razze	Elevata resistenza alla trazione, resistente alla corrosione, rigidità elevata	Acciaio resistente alla corrosione
Nipplo della razza	Facile da lavorare, inossidabile	Acciaio e ottone resistenti alla corrosione
Cuscinetti volventi	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

Test di lettura

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 allumino è molto più leggero di un pezzo di acciaio di pari dimensioni. Ciò significa che l'acciaio ha una maggiore densità dell'alluminio.

Tenere 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?

L'alluminio è tenero: grande asportazione di trucioli per ogni passata

L'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

Test di lettura

Materiali metallici

8) Riassumere le proprie conoscenze sulle proprietà dei materiali nella tabella.

Materiale	Stima del peso *Densità*	Densità δ *kg/dm³*	Lavorazione con asportazione di trucioli *Truciolabilità*	Prova di graffiatura *Durezza*	Prova di piegatura *Deformabilità*	 *Elasticità*	Smaltimento
Acciaio per costruzioni	alta	~7,85	buona	alta	bassa	alta	punto di raccolta separato
Rame	alta	~8,9	ridotta	media	elevata	media	punto di raccolta separato
Ottone	alta	~8,4	buona	ridotta	media	media	punto di raccolta separato
Lega di allumino	bassa	~2,7	buona	ridotta	media	media	punto di raccolta separato

Test di lettura

Materie plastiche

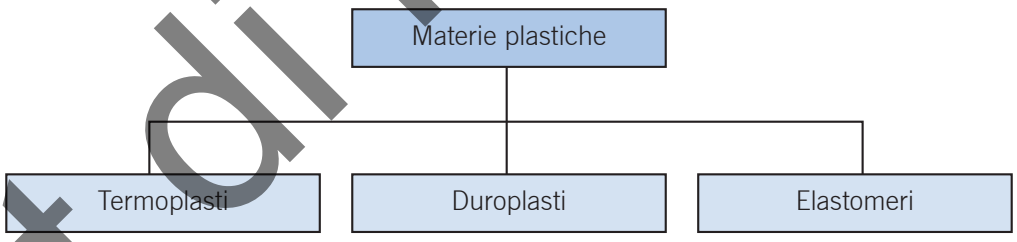
Le materie plastiche si ottengono dalla trasformazione chimica di risorse minerarie quali il petrolio e il metano nonché da altre materie prime. Le materie plastiche sono diventate un materiale irrinunciabile nella vita di tutti i giorni. Le loro proprietà sono numerose quanto le loro applicazioni.

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:



Termoplasti	Duroplasti	Elastomeri
Sono deformabili al calore, saldabili e generalmente non resistenti ai solventi	Non sono deformabili e non sono saldabili	Sono elastici, non deformabili e non saldabili







Test di lettura

Materie plastiche

Proprietà e esempi di applicazione

Bassa densità



Contenitore

Resistenza elevata



Corpo esterno di macchine

Assenza di conducibilità elettrica



Morsetti per circuiti stampati

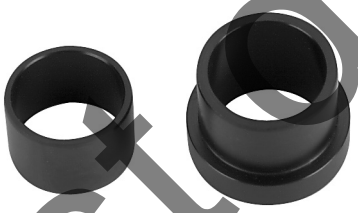


Morsetti bus



Manici di attrezzi isolati

Buone proprietà di scorrimento



Boccole di cuscinetti radenti



Corone dentate

Elasticità e smorzamento delle vibrazioni



Piedini macchina



Soffietti

Testdi lettura

Materie plastiche

Resistenza a corrosione, olio e molte sostanze chimiche



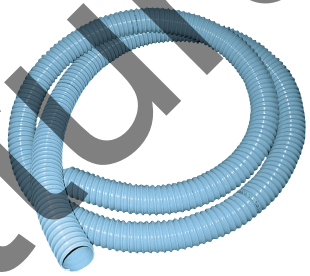
Guarnizione



Guarnizione

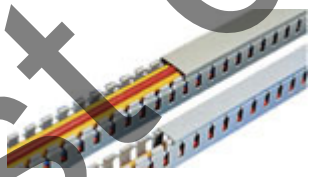


Raccordi



Tubi flessibili

Buona deformabilità, buona possibilità di lavorazione



Canalina portacavi

Test di lettura