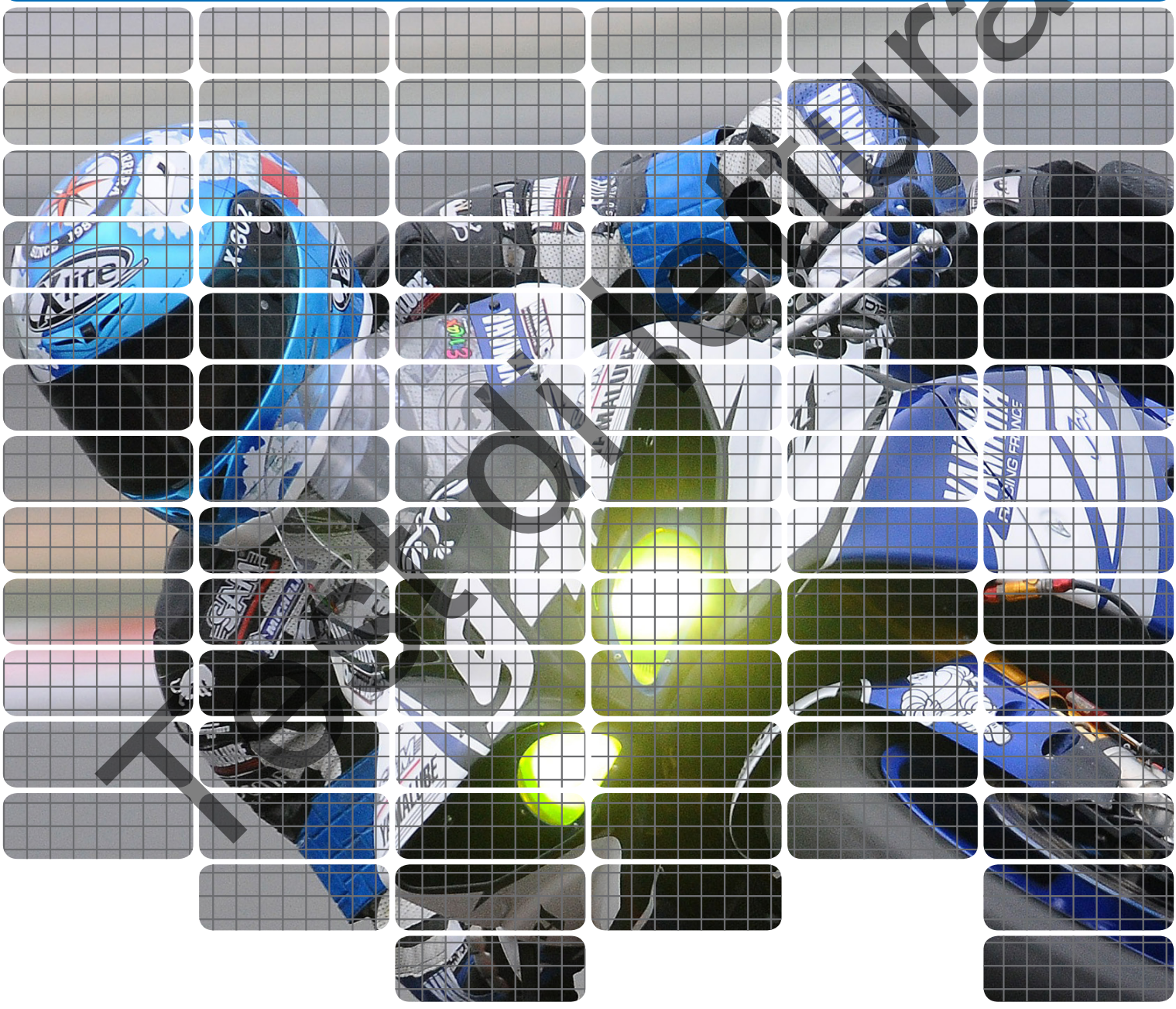
TopDesign

Unità di formazione
Mettere in pratica i principi di base delle tecniche di disegno
Edizione con soluzioni



Testo di lettura

Edizion Swissmem

SWISSMEM
Formazione professionale

Editore: Edition Swissmem

Titolo: «TopDesign»
Unità di formazione
Mettere in pratica i principi di base delle tecniche di disegno
Edizione con soluzioni

Versione: prima edizione 2019
Copyright © by Edition Swissmem, Zurigo e Winterthur
Stampa: stampato in Svizzera

ISBN: 978-3-03866-253-2

Ordinazioni: Swissmem Formazione professionale
Brühlbergstrasse 4
CH-8400 Winterthur
Telefono +41 52 260 55 55
Telefax +41 52 260 55 59
vertrieb.berufsbildung@swissmem.ch
www.swissmem-berufsbildung.ch

Proposte di miglioramento, correzioni od osservazioni:
https://www.swissmem-berufsbildung.ch/feedback-tool

Diritto d'autore: Tutti i diritti riservati. La presente opera e le sue parti sono tutelate dal diritto d'autore. Ogni utilizzo diverso da quello previsto dalla legge è soggetto a un'autorizzazione scritta da parte dell'editore.

Test di lettura

La padronanza dei principi di base delle tecniche di disegno, la lettura dei disegni tecnici e la messa in pratica del loro contenuto informativo fa parte del bagaglio elementare delle persone che svolgono una professione tecnica. Queste competenze professionali rappresentano, assieme alla capacità di realizzare schizzi tecnici, la premessa per l'esercizio della professione.

Il percorso per acquisire queste competenze conduce attraverso una solida formazione di base nelle tecniche di disegno. Questa formazione viene realizzata mediante un insegnamento professionale moderno, è orientata all'azione e connessa ad altri argomenti tecnici professionali. Per poter rispondere a queste esigenze, Swissmem Formazione professionale ha creato in collaborazione con un gruppo di insegnanti provenienti da diverse scuole professionali il set di formazione «TopDesign».

TopDesign comprende 15 unità di formazione modulari relativi alle basi delle tecniche di disegno, a numerosi esempi pratici e alle presentazioni PowerPoint relative alla 3a edizione) con più di 40 animazioni 3D integrate. Le presentazioni PowerPoint e le animazioni 3D possono all'occorrenza essere ordinate telefonicamente o via e-mail presso Swissmem Formazione professionale. TopDesign è disponibile anche in versione SWISSMEM-eBook.

TopDesign è stato adattato all'insegnamento professionale dei/delle progettisti/e meccanici/che e dei/delle polimeccanici/che. Grazie alla sua struttura modulare, TopDesign si presta molto bene anche all'insegnamento di base delle tecniche di disegno in altre formazioni professionali.

Nell'ambito della revisione, il contenuto è stato aggiornato e completato con contenuti ISO GPS.

Swissmem Formazione professionale ringrazia l'équipe di autori e tutti coloro che hanno contribuito allo sviluppo di quest'opera. Rivolgiamo un ringraziamento particolare anche alla Segreteria di Stato per la formazione, la ricerca e l'innovazione SEFRI per il contributo finanziario alla realizzazione dei moduli innovativi di TopDesign. Auguriamo alle persone in formazione e agli insegnanti una formazione variata e appassionante.

Auguriamo ai nostri studenti e insegnanti un apprendistato vario ed appassionante.

Giugno 2019, Swissmem Formazione professionale

All'elaborazione di questo materiale didattico hanno partecipato:

Joachim Pérez	Responsabile di progetto, Swissmem Formazione professionale, Winterthur
Miriam Reiner	Layout e concezione grafica, Swissmem Formazione professionale, Winterthur

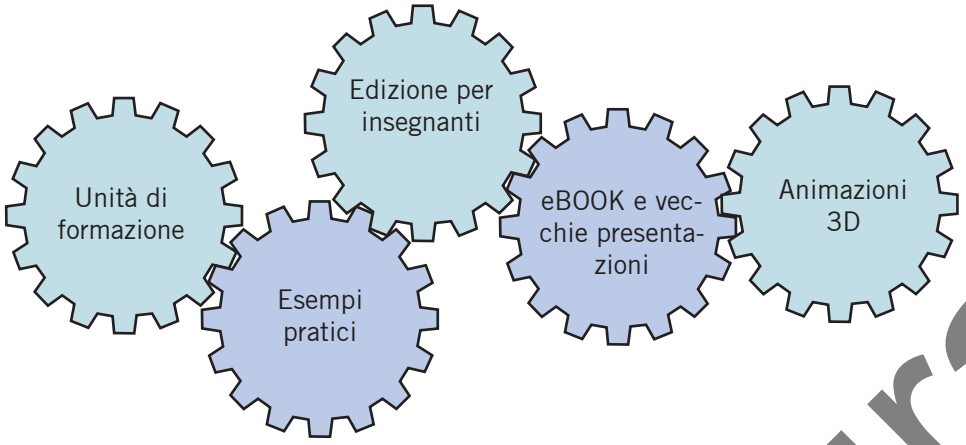
Documenti di base

Anton Eberhard	Autore, LernBegleitungs-Zentrum LBZ-JR, Jona
Matthias Eberhard	Autore, Berufsschule Rüti
Viktor Kolb	Autore, Berufs- und Weiterbildungszentrum bzb, Buchs Udo Konrad Presentazioni MS-PowerPoint e animazioni 3D KONRAD Ing. Büro für technische Dienstleistungen, D-Bretten
Dott. Fredi Schneider	Rilettura e animazioni-flash, Crealogix AG, Bubikon
Stephan Stoll	Autore, Gewerblich-Industrielle Berufsschule, Bern
Linus von Arx	Autore, Berufsschule Zofingen

Nuove norme

Willi Tschudi	Autore, Swissmem-Fachmodule, Aadorf TG
Markus Fischer	Rilettura, Ausbildungszentrum der Stiftung azb, Strengelbach AG

Test di lettura



Unità di formazione

15 unità di formazione a struttura modulare trattano principi di base delle tecniche di disegno. La teoria si limita alle basi minime necessarie. L'accento è posto sugli esercizi, completati da numerosi esempi.

Esempi pratici (senza ISO GPS)

Le persone in formazione approfondiscono le loro conoscenze di base svolgendo esercizi su prodotti reali. I compiti proposti hanno carattere interprofessionale.
Oltre alle tecniche di disegno, trattano anche temi legati alla fisica, alla resistenza dei materiali, alle tecniche dei materiali, alle tecniche di macchine e all'automazione.

Edizioni per insegnanti

Nelle edizioni per insegnanti (edizione con soluzioni) disponibili separatamente, le soluzioni delle unità di formazione e degli esempi pratici sono stampati in rosso. Dal momento che i compiti permettono diverse esecuzioni, spesso si tratta solo di esempi di possibili soluzioni.
Le edizioni per gli insegnanti contengono anche proposte per esercizi supplementari così come informazioni sulle fonti e altre indicazioni utili.

eBOOK e vecchie presentazioni MS-PowerPoint

Le presentazioni MS-PowerPoint sono state sostituite dall'eBOOK TopDesign L'eBOOK può essere utilizzato per la visualizzazione dei contenuti in classe. Le vecchie presentazioni MS-PowerPoint corrispondono alla 3a edizione, ma possono essere tuttora utilizzate, ad eccezione di qualche limitazione.

Animazioni 3D

Le animazioni 3D favoriscono la capacità di rappresentazione spaziale. Introducono proiezioni e sezioni di solidi 3D e visualizzano i dati sulle superfici così come le tolleranze di forma e di posizione. Inoltre, mostrano passo per passo la costruzione degli sviluppi nonché delle procedure delle funzioni e di montaggio.

Test di lettura

Basi

TopDesign è basato sul Catalogo competenze-risorse per le tecniche di disegno dell'insegnamento professionale dei/delle progettisti/e meccanici/che e dei/delle polimeccanici/che. Il programma di insegnamento prevede per questa materia parziale 160 lezioni.

ID	Risorse	Cooperazione tra i luoghi di formazione						Osservazioni
		Scuola			Azienda			
		Profilo G	Profilo E	Introduzione	CI	FB	FA	
KPF3	Tecniche di disegno	160	160					
KPF3.1	Nozioni di base relative al disegno	50'	50'					
KPF3.1.1	Tecnistica di disegno							
	Tipi di disegno	X	X	P	A	A	A	
	Impostazione della normalizzazione	X	X	P	A	A	A	
	Presupposti di disegno e di stabile pezzi	X	X	P	A	A	A	
	Formati, scale, linee, caratteri di scrittura	X	X	P	A	A	A	
KPF3.1.2	Proiezioni							
	Disegnare e capire, partendo da una rappresentazione prospettica, le proiezioni normali	X	X	P	A	A	A	
	Interpretare le caratteristiche di viste e completarle	X	X	P	A	A	A	
KPF3.1.3	Viste							
	Interpretare e applicare particolari viste: parti cardinate, sfruttate: assi piane, parti disegnate su un piano di rappresentazione, sezioni ribaltate e disegnate al giustapposto di fori, parti sfruttate, parti rappresentate con tratteggi o interruzione	X	X	P	A	A	A	
KPF3.1.4	Sezioni							
	Interpretare e applicare sezioni in disegni: sezione totale, semisezione, sezione parziale e sezioni ribaltate in sfruttamento	X	X	P	A	A	A	
KPF3.1.5	Quotatura							
	Interpretare e applicare i tipi di quotatura, le indicazioni delle quote e la disposizione	X	X	P	A	A	A	
KPF3.1.6	Rappresentazione, simboli							
	Interpretare simboli di forma di smussi, svasature, divisioni, angoli, conici, archi, corsi, inclinazioni (conicità) e applicarli nella quotatura	X	X	P	A	A	A	
KPF3.1.7	Tolleranze di dimensione							
	Spiegare le definizioni e i concetti relativi alle tolleranze di dimensione e agli	X	X	P	A	A	A	
	Definire le tolleranze di dimensione e gli accoppiamenti		X	I		A	A	
	Spiegare la struttura del sistema di tolleranze ISO nei punti fondamentali	X	X	P	A	A	A	
	Calcolare le tolleranze dimensionali, gioco e infelicenza	X	X	P	A	A	A	
KPF3.1.8	Tolleranze di forma							
	Interpretare definizioni, concetti, simboli e le basi di calcolo	X	X	P	A	A	A	
	Comprendere e interpretare le tolleranze di forma (cilindricità, planarità, circolarità, circolarità) e le tolleranze di orientamento (parallelismo, perpendicolarità, inclinazione)	X	X	P	A	A	A	
	Definire le tolleranze di forma (cilindricità, planarità, circolarità, circolarità), tolleranze di orientamento (parallelismo, perpendicolarità, inclinazione) tolleranze di posizione (posizione, concentricità, simmetria), tolleranze di oscillazione (oscillazione circolare, radiale e assiale, oscillazione totale)		X	P	A	A	A	
KPF3.1.9	Stato di lavorazione delle superfici e tolleranze per la lavorazione							
	Distinguere i valori di rugosità Ra raggiungibili in base alla procedura	X	X	P	A	A	A	
	Distinguere le superfici in base alla fabbricazione e funzione	X	X	P	A	A	A	
	Inserire nei disegni dei simboli con il rapporto delle norme	X	X	P	A	A	A	
KPF3.1.10	Lettura di disegni tecnici e distinte pezzi							
	Eseguire un disegno tecnico le tolleranze funzionali	X	X	P	A	A	A	
	Riconoscere la funzione e la fissazione di base di un dispositivo		X	I		A	A	
KPF3.2	Simboli e designazioni di norme	10'	10'					
KPF3.2.1	Simboli							
	Interpretare simboli e saperli leggere: viste laterali (fletti, viti, dadi, rondelle, anelle elastiche, cuori, rivetti, copiglie, cori, cuscinetti a rulli, guarnizioni, ingranaggi, molle, dati di saldatura)	X	X	P	A	A	A	
	Interpretare simboli, saperli leggere: viste laterali e rappresentarli in un disegno (fletti, viti, dadi, rondelle, rondelle elastiche, cuori, rivetti, copiglie, cori, cuscinetti a rulli, guarnizioni, ingranaggi, molle, dati di saldatura)		X	I		A	A	
KPF3.2.2	Designazioni normalizzate							
	Leggere dai fabbricati di norme le designazioni standardizzate	X	X	P	A	A	A	
	In aggiunta nel profilo E: trascrivere in disegni e stabile pezzi		X	I		A	A	
KPF3.3	Allestimento di schizzi	40'	40'					
KPF3.3.1	Tecnistica di schizzo (schizzi a mano libera)							
	Rappresentare oggetti e situazioni: luce e immaginatori In aggiunta nel profilo E: rappresentare e visualizzare sequenze di movimento	X	X X	P I	A	A A	A A	
KPF3.3.2	Applicazioni							
	Creare schizzi come mezzi per il supporto alla comunicazione	X	X	P	A	A	A	
	Disegnare pezzi e singole parti ed elementi di macchine: inoltre disegni d'insieme	X	X	I		A	A	
	Eseguire schizzi di rappresentazioni parallele prospettiche di semplici corpi parziali	X	X	I		A	A	
KPF3.4	Campo libero per polimeccanico	60'	60'					
	Il docente della scuola professionale è libero di decidere se approfondire le tecniche di disegno o farle praticare con tolleranze forse più ampie. Nella sua decisione deve tenere conto delle esigenze delle aziende di tirocinio / delle persone in formazione. La scelta dei temi nel profilo B e nel profilo E possono divergere. Possibili temi: simboli di base della costruzione; nozioni di base della gestione dei dati di prodotto (PDM); gestione dei dati di base.	X	X	I		A	A	

Testlettura

Le norme SN-EN e le norme ISO valide in Svizzera e in Europa costituiscono un'ulteriore base per TopDesign. L'«Estratto di norme per la formazione tecnica e l'attività professionale», disponibile presso Swissmem Formazione professionale e l'Associazione svizzera di normalizzazione (SNV), si presta in particolare per l'impiego nella formazione professionale di base.

Unità di formazione

I contenuti del programma d'insegnamento sono in gran parte identici per i due campi professionali. I temi liberi permettono di tenere debitamente conto delle diverse caratteristiche. Il trattamento delle differenti unità d'insegnamento richiede più o meno il seguente numero di lezioni:

Unità di formazione		Numero di lezioni	Temi obblig.	Temi liberi
1	Introduzione alle tecniche di disegno	10	–	PM
2	Prospettive, proiezioni	10	PRM/PM	–
3	Sezioni	5	PRM/PM	–
4	Rappresentazioni speciali	5	PRM/PM	–
5	Quotatura	10	PRM/PM	–
6	Tolleranze dimensionali	5	PRM/PM	–
7	Stato della superficie	5	PRM/PM	–
8	Tolleranze di forma e di posizione	10	PRM/PM	–
9	Simboli, designazioni normalizzate	5	PRM/PM	–
10	Lettura di disegni	5	PRM/PM	–
11	Tecnica dei sistemi CAD	10	PRM/PM	–
12	Pianificazione del lavoro CAP	10		PRM/PM
13	Metodologia della costruzione	10		PRM/PM
14	Geometria descrittiva 1a parte	5		PRM/PM
15	Geometria descrittiva 2a parte	15		PRM

Ciascuna unità di formazione tratta i principi delle tecniche di disegno nel quadro di brevi blocchi teorici e comprende numerosi esempi ed esercizi. Nell'edizione per insegnanti (edizione con soluzioni) le soluzioni sono stampate in rosso. Dal momento che i compiti permettono diverse esecuzioni, spesso si tratta solo di esempi di possibili soluzioni. Alla fine di ogni unità di formazione, l'edizione per insegnanti (edizione con soluzioni) contiene in aggiunta proposte per esercizi supplementari. L'icona «Animazione» indica la presenza di animazioni di supporto 3D e di vecchie presentazioni MS-PowerPoint. Nell'eBOOK, le animazioni 3D possono essere avviate direttamente.

Testo di lettura

Esempi pratici (senza ISO GPS)

Gli esempi pratici gettano un ponte tra la teoria e le applicazioni pratiche. Le persone in formazione possono applicare e approfondire le loro conoscenze di base delle tecniche di disegno svolgendo esercizi su prodotti reali delle imprese. I compiti hanno carattere interdisciplinare e interprofessionale. Inoltre, affrontano temi relativi alla fisica, alla resistenza dei materiali, alle tecniche dei materiali, alle tecniche di macchine e all'automazione. La complessità e l'ampiezza degli esempi pratici variano. Tuttavia, si basano sempre sulle documentazioni tecniche invariate di prodotti del mondo dell'ingegneria meccanica. In funzione alle imprese o al CAD utilizzato, possono pertanto contenere deviazioni di rappresentazioni normalizzate. Queste deviazioni sono state mantenute consapevolmente, per permettere alle persone in formazione di apprendere a gestire anche queste realtà presenti nella pratica. Oltre agli esempi di soluzioni, le edizioni per gli insegnanti contengono anche informazioni bibliografiche e altre indicazioni utili.

La tabella seguente indica quali esempi pratici sono particolarmente indicati per le diverse unità di formazione.

Unità di formazione		Esempi pratici					
		1	2	3	4	5	6
1	Introduzione alle tecniche di disegno	X	X	X	X	X	X
2	Prospettive, proiezioni	X	X			X	
3	Sezioni	X	X		X	X	X
4	Rappresentazioni speciali			X		X	
5	Quotatura		X	X		X	X
6	Tolleranze dimensionali		X			X	
7	Stato della superficie		X			X	
8	Tolleranze di forma e di posizione		X				X
9	Simboli, designazioni normalizzate	X		X	X		X
10	Lettura di disegni		X	X	X	X	X
11	Tecnica dei sistemi CAD						
12	Pianificazione del lavoro CAP				X		X
13	Metodologia della costruzione	X	X	X	X	X	X
14	Geometria descrittiva 1a parte			X			
15	Geometria descrittiva 2a parte			X			

Legenda esempi pratici

1 Luce per bicicletta

2 Cilindro pneumatico

3 Scavatrice

4 Attacco per sci

5 Unità di capovolgimento

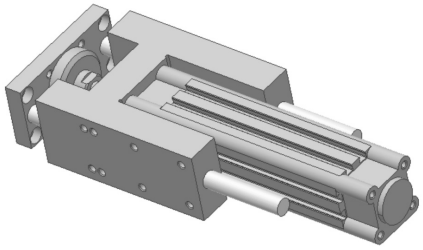
6 Martello perforatore

Testo di lettura

1 Luce per bicicletta



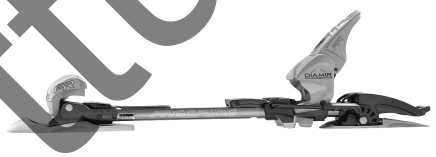
2 Cilindro pneumatico



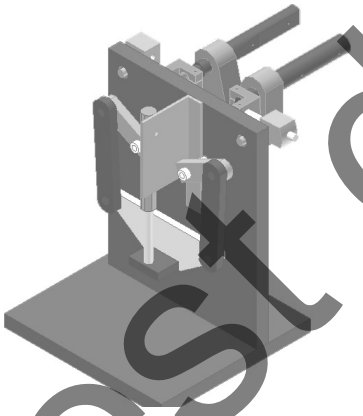
3 Scavatrice



4 Attacco per sci



5 Unità di capovolgimento



6 Martello perforatore



Relazioni tra le unità di formazione e gli esempi pratici

Le unità di formazione sono indipendenti l'una dall'altra e possono essere trattate in qualsiasi ordine cronologico. La scelta dei temi liberi deve essere discussa con le persone in formazione e adattata il meglio possibile alle esigenze dell'azienda formatrice.

Gli esempi pratici comportano una notevole parte dedicata agli esercizi che favorisce la capacità di trasferimento o di applicazione della teoria agli esempi pratici. Gli esercizi promuovono inoltre l'autoapprendimento. Gli esempi pratici si prestano benissimo anche ai lavori di gruppo. Il loro impiego non deve essere in alcun caso tralasciato.

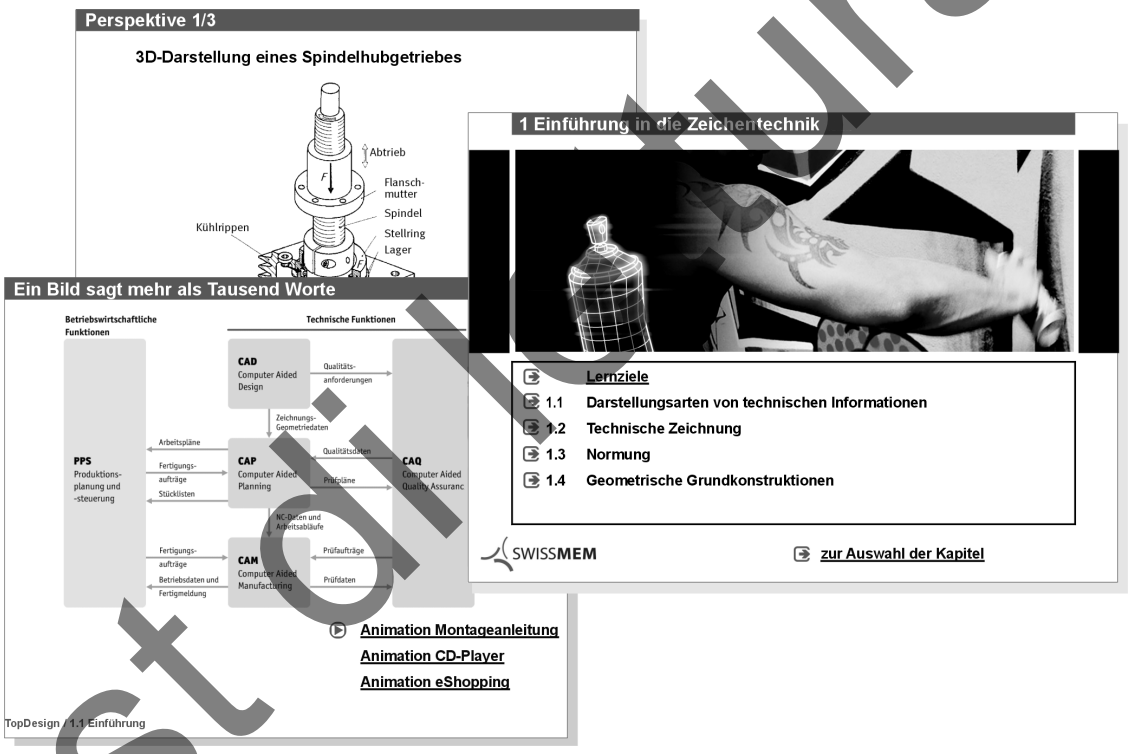
Come collegare le unità di formazione agli esercizi pratici? Sono possibili sia il metodo induttivo che quello deduttivo. Nel metodo induttivo, dopo il trattamento di singole o diverse unità di formazione, si possono introdurre e trattare esercizi pratici in maniera additiva. Partendo dal trattamento di diversi esempi pratici, è tuttavia possibile anche dedurre le basi teoriche sulla base dell'applicazione pratica. Per non limitare la molteplicità dei metodi e lo stile d'insegnamento personale del relativo insegnante, qui rinunciamo a fornire raccomandazioni sulla procedura d'insegnamento.

Test di lettura

Vecchie presentazioni MS-PowerPoint, animazioni 3D ed eBOOK

Le vecchie presentazioni MS-PowerPoint sulle unità di formazione e gli esempi pratici, che corrispondono alla terza edizione di TopDesign, servono a visualizzare i contenuti in classe e contribuiscono a un dialogo vivace durante le lezioni. Le presentazioni possono essere adattate e ampliate liberamente dagli insegnanti. Per visualizzare i contenuti in classe, può essere impiegato anche l'eBOOK.

L'insegnamento della capacità di rappresentazione spaziale è uno dei compiti principali della formazione di base del disegno. Immaginarsi la geometria spaziale di un solido sulla base delle viste e delle sezioni spesso non è facile per le persone in formazione. L'obiettivo dell'animazione 3D di solidi di TopDesign è di facilitare questo processo di formazione. Inoltre, la visualizzazione delle procedure funzionali e dei principi delle tecniche di disegno permettono p. es. di introdurre l'indicazione della rugosità superficiale e delle tolleranze di forma e di posizione.



Sono disponibili più di 40 animazioni che hanno la funzione di facilitare alle persone in formazione l'introduzione nella percezione spaziale. Tuttavia, non sostituiscono in alcun modo il lavoro intellettuale richiesto dagli esercizi, senza il quale sarebbe impossibile raggiungere l'obiettivo di formazione.

Nell'eBook, le animazioni possono essere avviate direttamente nei rispettivi capitoli.

Test di lettura

Test di lettura

Moduli TopDesign
pagina 4

1. Introduzione alle tecniche di disegno
pagina 7

2. Prospettive, proiezioni
pagina 27

3. Sezioni
pagina 47

4. Rappresentazioni speciali
pagina 59

5. Quotatura
pagina 71

6. Tolleranze dimensionali
pagina 91

7. Stato della superficie
pagina 111

8. Tolleranze di forma e di posizione
pagina 121

9. Simboli, designazioni normalizzate
pagina 145

10. Lettura di disegni
pagina 175

11. Tecnica dei sistemi CAD
pagina 189

12. Pianificazione del lavoro CAP
pagina 205

13. Metodologia della costruzione
pagina 213

14. Geometria descrittiva 1a parte
pagina 231

15. Geometria descrittiva 2a parte
pagina 241

Test di lettura

Test di lettura

1. Introduzione alle tecniche di disegno



Test di lettura

Obiettivi di apprendimento

- Distinguere i tipi di rappresentazione tecnica
- Descrivere le caratteristiche di un disegno tecnico
- Illustrare l'importanza della normalizzazione

Inhalt

1.1	Introduzione	8
1.2	Tipi di rappresentazione di informazioni tecniche	8
1.3	Disegno tecnico	12
1.4	Normalizzazione	22
1.5	Costruzioni geometriche di base	25
	Possibili soluzioni dei compiti	AE1-1

0101

1.1 Introduzione

Spesso un'immagine dice più di mille parole, è comprensibile a livello mondiale e spesso è più esplicita e univoca di un testo. Ciò vale in particolare per le rappresentazioni grafiche nei settori tecnici. Le informazioni tecniche vengono spesso rappresentate da diagrammi, schemi, disegni tecnici e viste in prospettiva.

1.2 Tipi di rappresentazione di informazioni tecniche

Un diagramma permette di rappresentare in modo esplicito funzioni o cifre tratte da tabelle.

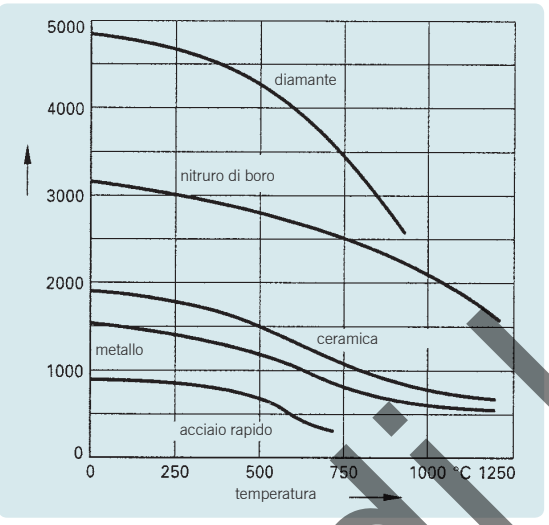


Diagramma di durezza di diversi materiali in funzione della temperatura

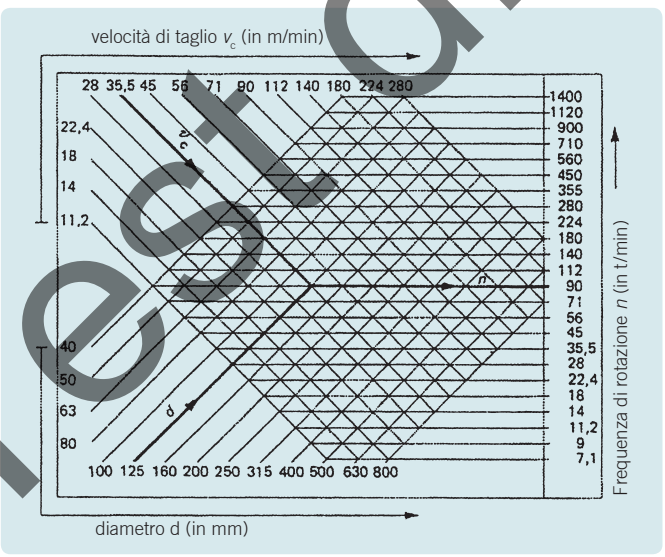


Diagramma sul numero di giri ottimale (frequenza di rotazione) in funzione del diametro e della velocità di taglio

1. Qual è il materiale di taglio che possiede un indice di durezza di almeno 2000 Vickers a una temperatura di 1000 °C?

nitruro di boro cubico

2. Determinate la frequenza di rotazione per la lavorazione di un albero di 80 mm di diametro ad una velocità di taglio di 90 m/min.

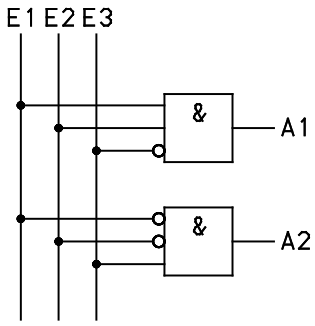
355 $^{1}/_{min}$

Test di lettura

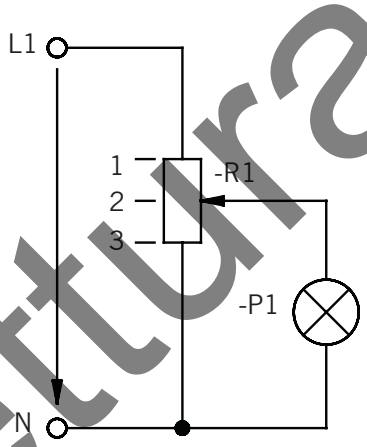
Schema

Lo schema è una rappresentazione semplificata di circuiti con simboli che vengono disegnati al posto di determinati componenti o blocchi funzionali.

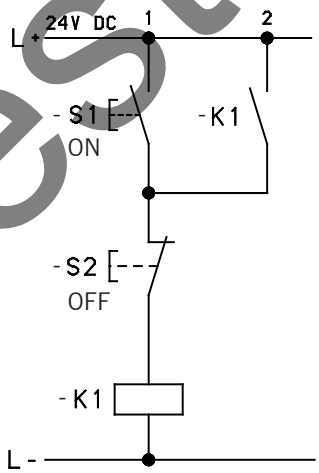
3. Attribuite allo schema le seguenti designazioni:
- circuito elettrico
- schema pneumatico
- schema elettrico
- schema funzionale



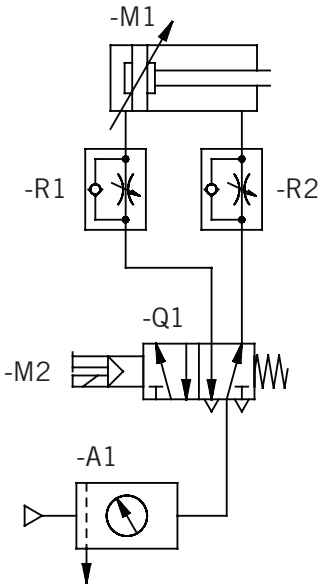
schema funzionale



circuito elettrico



schema elettrico



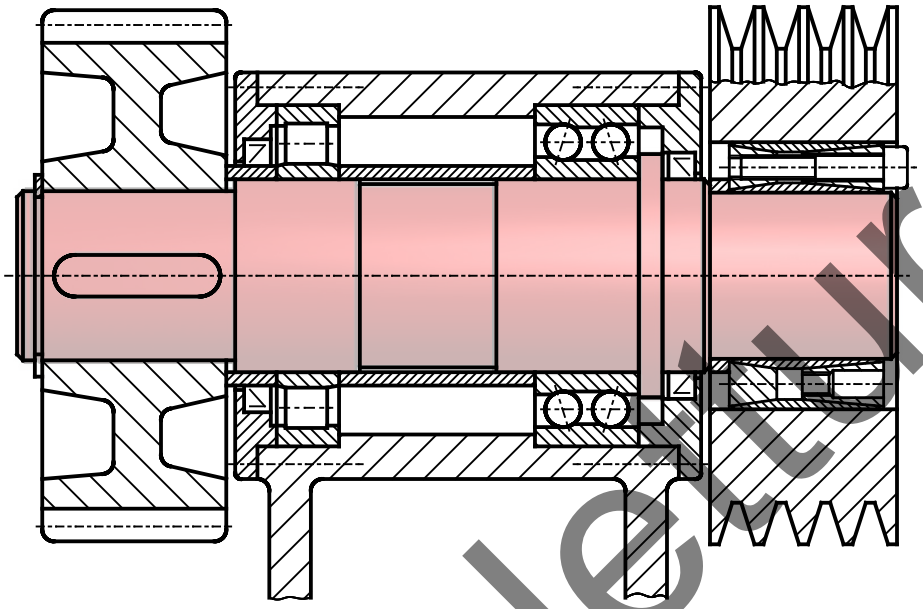
schema pneumatico

Test di lettura

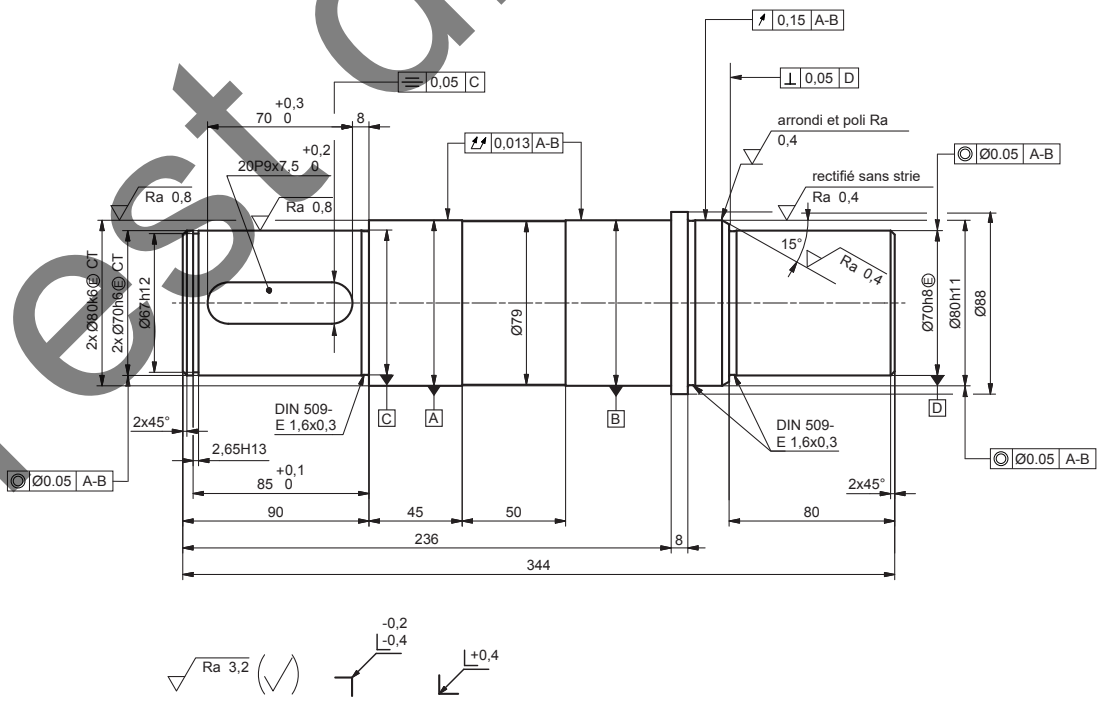
Disegno tecnico

Il disegno tecnico rappresenta gli elementi costruttivi in forma bidimensionale. Appropriate Conoscenze professionali consentono di leggerne la forma, i dati di fabbricazione o la funzione. Esempio: la rappresentazione semplificata della guarnizione per albero indica che l'alloggiamento è chiuso ermeticamente verso l'interno, garantendo così la protezione dei cuscinetti da qualsiasi infiltrazione di sporcizia.

Disegno di insieme



Disegno di dettaglio



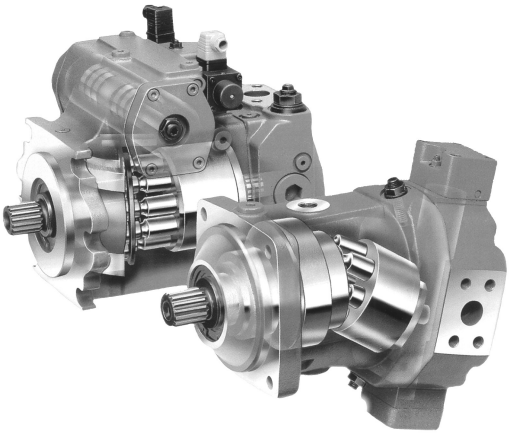
4. Colorate l'albero (disegno di dettaglio) nel disegno d'insieme.

Test di lettura

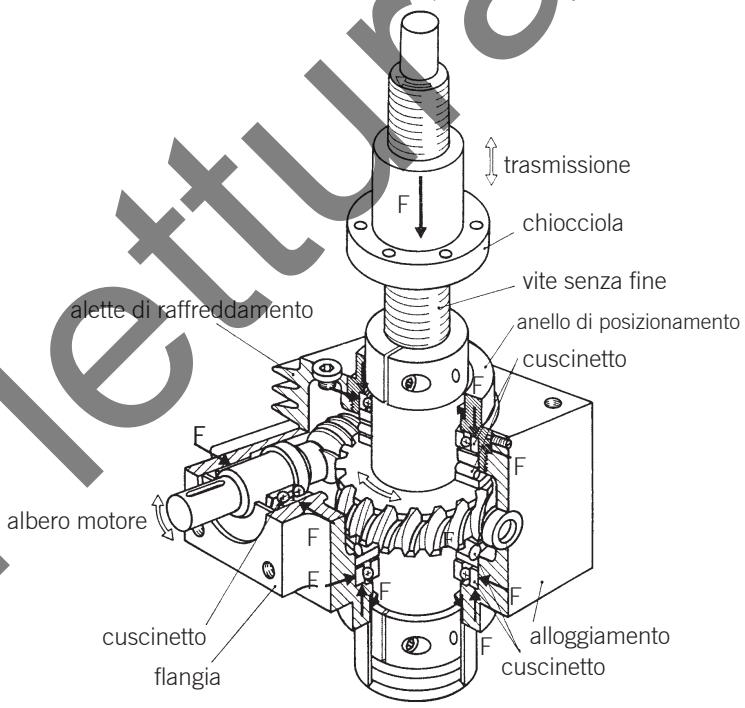
Prospettiva

La prospettiva è una rappresentazione spaziale esplicita e comprensibile per tutti. Spesso un disegno tecnico viene completato da una prospettiva per migliorarne la comprensione. Le prospettive si trovano, ad esempio, anche nelle istruzioni di montaggio, nei cataloghi dei pezzi di ricambio e negli opuscoli.

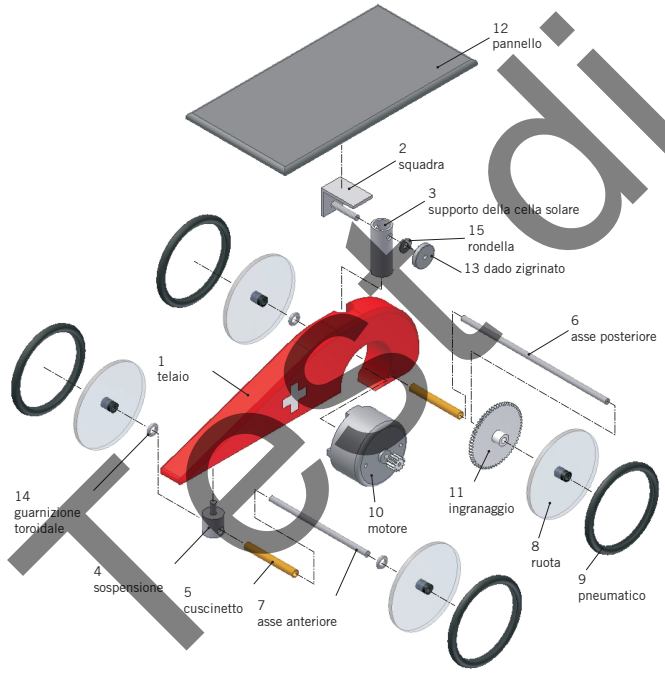
Foto di una pompa a pistoni assiali



Vista 3D di un martinetto meccanico



Vista esplosa di una vettura solare
(Scatola di montaggio disponibile presso Swissmem Formazione professionale)



Testo di lettura

5. Indicate le altre applicazioni della rappresentazione in prospettiva.

istruzioni di montaggio di mobili

documenti di vendita

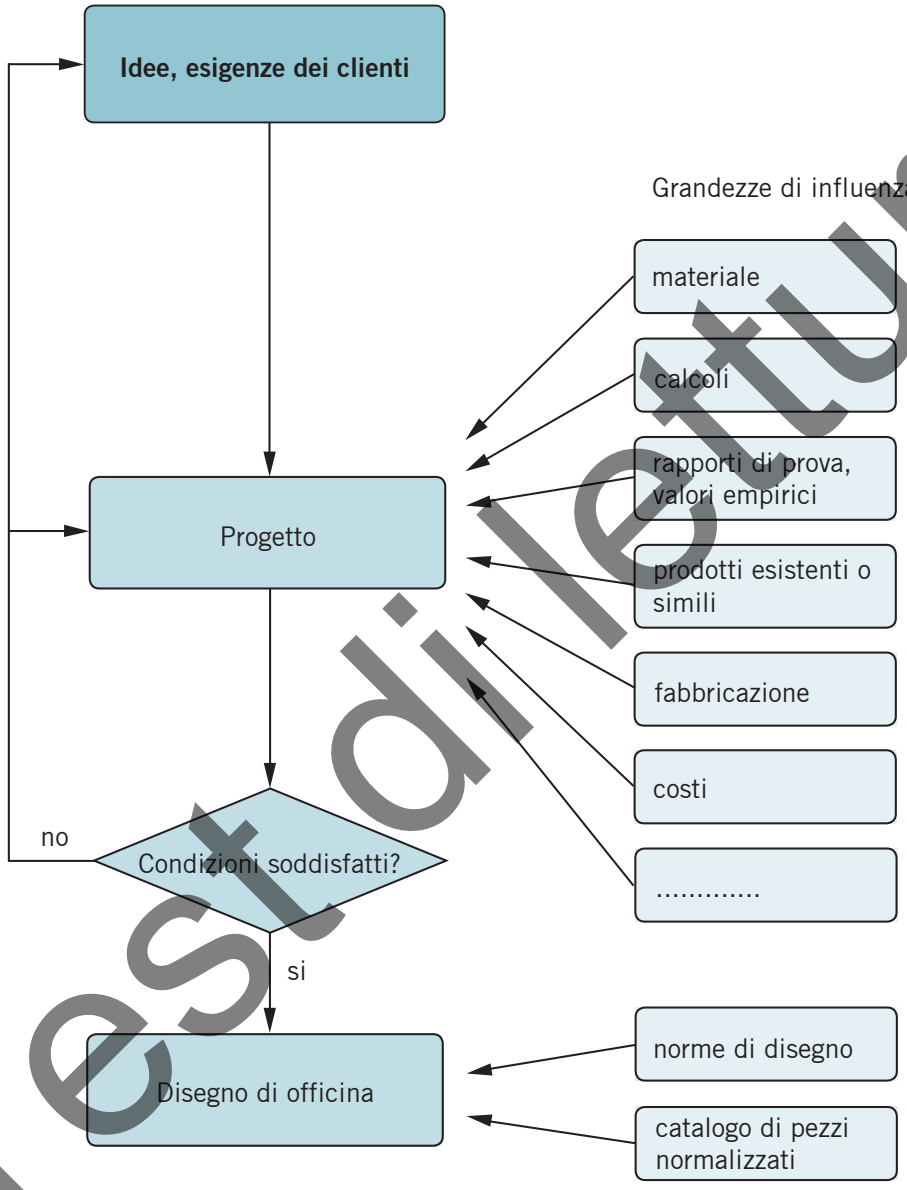
disegni tecnici

libri specializzati

1.3 Disegno tecnico

Il disegno tecnico contiene tutte le indicazioni necessarie per la fabbricazione di un pezzo.

1.3.1 Creazione di un disegno tecnico

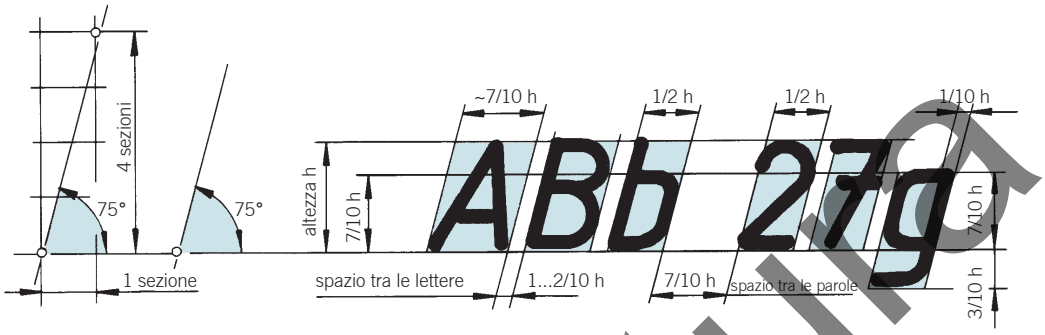


Test di lettura

6. Spiegate la creazione di un disegno tecnico nell'ufficio di progettazione della vostra azienda formatrice.

1.3.2 Scritture normalizzate

Al fine di poter leggere univocamente i disegni tecnici, sono stati introdotti caratteri uniformi normalizzati (stampatello). I rapporti dimensionali sono normalizzati e i caratteri vengono utilizzati soprattutto per la scrittura con maschere o a mano libera.. I caratteri possono essere verticali o inclinati di 15°.



L'interlinea è all'incirca di 1,5 h

Scrittura verticale normalizzata

Scrittura normalizzata ISO, tipo B
1234 verticale

Scrittura inclinata normalizzata

Scrittura normalizzata ISO, tipo B
1234 inclinata

7. Scrivete a mano un testo in cifre e in scrittura normalizzata.

Test di lettura