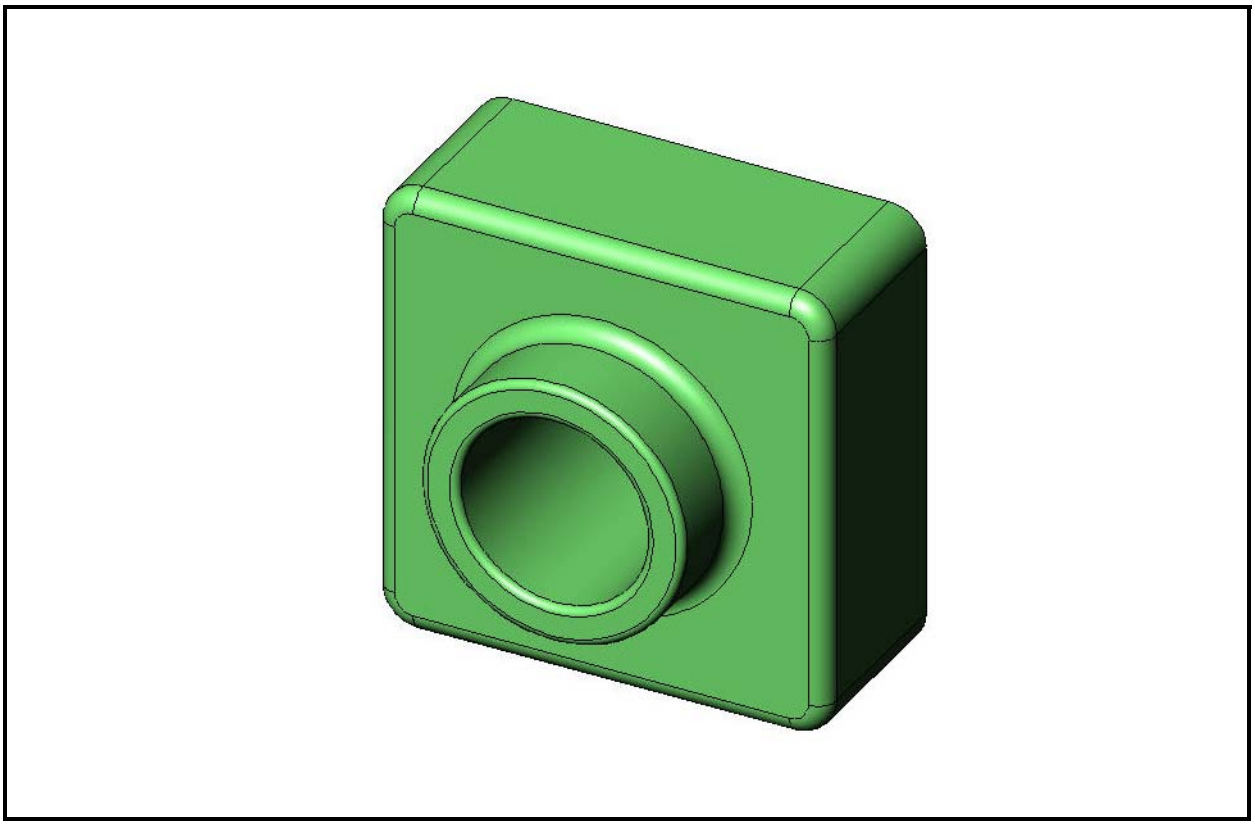
SolidWorks Education
Learn. Create. Succeed.

Serie Progettazione tecnica e tecnologia

Guida dell'istruttore per l'insegnamento del software SolidWorks®



Dassault Systèmes SolidWorks Corporation
300 Baker Avenue
Concord, MA 01742 - USA
Tel: +1-800-693-9000

Linea internazionale: +1-978-371-5011
Fax: +1-978-371-7303
E-mail: info@solidworks.com
Web: www.solidworks.com/education

© 1995-2010, Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, azienda del gruppo Dassault Systèmes S.A., 300 Baker Avenue, Concord, MA 01742 USA. Tutti i diritti riservati.

Le informazioni e il software ivi presentati sono soggetti a modifica senza preavviso e impegno da parte di Dassault Systèmes SolidWorks Corporation (DS SolidWorks).

Nessun materiale può essere riprodotto o trasmesso sotto qualsiasi forma o attraverso qualsiasi mezzo, elettronico o meccanico, e per qualsiasi scopo senza il previo consenso scritto di DS SolidWorks.

Il software descritto in questo manuale è fornito in base alla licenza e può essere usato o copiato solo in ottemperanza dei termini della stessa. Ogni garanzia fornita da DS SolidWorks relativamente al software e alla documentazione è stabilita in questo accordo di licenza. Nessun'altra dichiarazione, esplicita o implicita in questo documento o nel suo contenuto dovrà essere considerata o ritenuta una correzione o revisione delle condizioni di questo accordo o della garanzia.

Brevetti

Il software CAD 3D SolidWorks® è protetto dai seguenti brevetti USA: 5.815.154, 6.219.049, 6.219.055, 6.611.725, 6.844.877, 6.898.560, 6.906.712, 7.079.990, 7.477.262, 7.558.705, 7.571.079, 7.590.497, 7.643.027, 7.672.822, 7.688.318, 7.694.238, 7.853.940 e da brevetti stranieri (es., EP 1.116.190 e JP 3.517.643).

Il software eDrawings® è protetto dai brevetti USA 7.184.044 e 7.502.027 e dal brevetto canadese 2.318.706.

Altri brevetti USA e stranieri in corso di concessione.

Marchi commerciali e nomi di prodotto dei prodotti e servizi SolidWorks

SolidWorks, 3D PartStream.NET, 3D ContentCentral, eDrawings e il logo eDrawings sono marchi depositati e FeatureManager è un marchio registrato di proprietà comune di DS SolidWorks.

CircuitWorks, Feature Palette, FloXpress, PhotoView 360, TolAnalyst e XchangeWorks sono marchi commerciali di DS SolidWorks.

FeatureWorks è un marchio registrato di Geometric Software Solutions Ltd.

SolidWorks 2011, SolidWorks Enterprise PDM, SolidWorks Simulation, SolidWorks Flow Simulation ed eDrawings Professional sono nomi di prodotti di DS SolidWorks.

Altre nomi di marca o di prodotto sono marchi commerciali o marchi depositati dei rispettivi titolari.

SOFTWARE PER COMPUTER COMMERCIALE – PROPRIETÀ

Limitazione dei diritti per il governo statunitense. L'utilizzazione, la duplicazione o la divulgazione da parte del Governo sono soggette alle restrizioni contemplate in FAR 52.227-19 (Commercial Computer Software - Restricted Rights), DFARS 227.7202 (Commercial Computer Software and Commercial Computer Software Documentation) e in questo Accordo di licenza, a seconda del caso.

Appaltatore/Produttore:

Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, 300 Baker Avenue, Concord, MA 01742 - USA

Note sui diritti d'autore per SolidWorks Standard, Premium, Professional e per i prodotti educativi

Porzioni di questo software © 1986-2010 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. Tutti i diritti riservati.

Porzioni di questo software © 1986-2010 Siemens Industry Software Limited. Tutti i diritti riservati.

Porzioni di questo software © 1998-2010 Geometric Ltd.

Porzioni di questo software © 1996-2010 Microsoft Corporation. Tutti i diritti riservati.

Porzioni di questo software incorporano PhysX™ di NVIDIA, 2006-2010.

Porzioni di questo software © 2001-2010 Luxology, Inc. Tutti i diritti riservati, brevetti in corso di concessione.

Porzioni di questo software © 2007-2010 DriveWorks Ltd.

Copyright 1984-2010 Adobe Systems, Inc. e suoi concessori di licenza. Tutti i diritti riservati. Protetto dai brevetti USA 5.929.866, 5.943.063, 6.289.364, 6.563.502, 6.639.593, 6.754.382. Altri brevetti in corso di concessione.

Adobe, il logo Adobe, Acrobat, il logo Adobe PDF, Distiller e Reader sono marchi depositati o marchi commerciali di Adobe Systems, Inc. negli Stati Uniti e in altri paesi.

Per ulteriori informazioni sul diritto d'autore, in SolidWorks vedere ? > Informazioni su SolidWorks.

Note sui diritti d'autore per i prodotti SolidWorks Simulation

Porzioni di questo software © 2008 Solversoft Corporation.

PCGLSS © 1992-2007 Computational Applications and System Integration, Inc. Tutti i diritti riservati.

Note sui diritti d'autore per i prodotti Enterprise PDM

Outside In® Viewer Technology, © Copyright 1992-2010, Oracle

© Copyright 1995-2010, Oracle. Tutti i diritti riservati.

Porzioni di questo software © 1996-2010 Microsoft Corporation. Tutti i diritti riservati.

Note sui diritti d'autore per i prodotti eDrawings

Porzioni di questo software © 2000-2010 Tech Soft 3D.

Porzioni di questo software © 1995-1998 Jean-Loup Gailly e Mark Adler.

Porzioni di questo software © 1998-2001 3Dconnexion.

Porzioni di questo software © 1998-2010 Open Design Alliance. Tutti i diritti riservati.

Porzioni di questo software © 1995-2009 Spatial Corporation.

Questo software si basa in parte sul lavoro del gruppo indipendente JPEG.

Numero del documento: PME0119-ITA

Indice

Introduzione	**v**
Lezione 1 – Uso dell'interfaccia	**1**
Lezione 2 – Funzionalità di base	**17**
Lezione 3 – Concetti fondamentali in 40 minuti	**49**
Lezione 4 – Nozioni fondamentali di assemblaggio	**69**
Lezione 5 – Nozioni fondamentali su SolidWorks Toolbox	**103**
Lezione 6 – Nozioni fondamentali di disegno	**127**
Lezione 7 – Nozioni fondamentali su SolidWorks eDrawings	**155**
Lezione 8 – Tabelle dati	**177**
Lezione 9 – Funzioni di rivoluzione e sweep	**203**
Lezione 10 – Funzioni di loft	**227**
Lezione 11 – Visualizzazione	**247**
Lezione 12 – SolidWorks SimulationXpress	**267**
Glossario	**287**
Appendice A: Programma Certified SolidWorks Associate	**293**

i

Introduzione

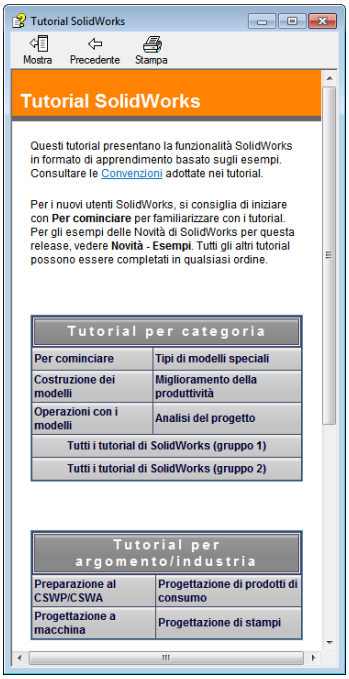
Istruttori

La *Guida dell'istruttore per l'insegnamento del software SolidWorks*® ed i materiali che la accompagnano è un manuale di assistenza per l'insegnamento di SolidWorks in ambiente accademico. Questa guida affronta l'insegnamento dei concetti e delle tecniche di progettazione 3D secondo le competenze.

Ogni lezione della *Guida dell'istruttore per l'insegnamento del software SolidWorks* è associata ad una corrispondente sezione della *Guida dello studente per l'apprendimento del software SolidWorks* (disponibile in formato PDF nella scheda **Libreria del progetto** del Task Pane; espandere **Contenuto SolidWorks**, **SolidWorks Educator Curriculum**, **Curriculum**, **SolidWorks Student Guide**). La *Guida dell'istruttore per l'insegnamento del software SolidWorks* è punteggiata da argomenti di discussione, suggerimenti per le dimostrazioni in classe e delucidazioni relative agli esercizi e ai progetti proposti nel corso. Essa contiene inoltre la chiave degli esercizi e le risposte alle domande e ai quiz posti agli studenti.

Tutorial SolidWorks

La *Guida dell'istruttore per l'insegnamento del software SolidWorks* accompagna e complementa i Tutorial SolidWorks; anche molti esercizi della *Guida dello studente per l'apprendimento del software SolidWorks* si basano sul contenuto dei Tutorial SolidWorks.



Accesso ai Tutorial SolidWorks

Per accedere ai Tutorial SolidWorks, selezionare il comando **?, Tutorial SolidWorks**. La finestra di SolidWorks si ridimensiona per dare spazio ad una seconda finestra al suo fianco, che presenta un elenco dei tutorial disponibili. I tutorial comprendono in totale oltre 40 lezioni. Soffermandosi con il puntatore su un link, in fondo alla finestra compare un'illustrazione del tutorial scelto. Fare clic sul link desiderato per aprire il tutorial.

SUGGERIMENTO – Quando si utilizza SolidWorks Simulation per eseguire l'analisi statica strutturale, fare clic su **?**, **SolidWorks Simulation**, **Tutorials** per accedere a più di 20 lezioni e oltre 35 problemi di analisi. Selezionare **Strumenti**, **Aggiunte** per attivare SolidWorks Simulation.

Convenzioni

Per la visualizzazione ottimale dei tutorial, impostare una risoluzione monitor di 1280 x 1024.

Le seguenti icone sono ricorrenti nei tutorial:

Avanti Avanza alla schermata successiva del tutorial.

Rappresenta una nota o un suggerimento. Non è un collegamento; le informazioni sono riportate dopo l'icona. Le note e i suggerimenti forniscono idee per risparmiare tempo e utili suggerimenti.

Fare clic su un pulsante qualsiasi della barra degli strumenti illustrata nelle varie lezioni per evidenziare il corrispondente pulsante nell'interfaccia di SolidWorks.

Utilizzare il comando **Apri file** o **Imposta questa opzione** per definire automaticamente l'azione conseguente.

Un'occhiata approfondita a... collega ad ulteriori informazioni relative ad un dato argomento. Benché non sia indispensabile per completare il tutorial, questo collegamento offre maggiori dettagli sull'argomento trattato.

Perché ho... collega ad altre informazioni circa una procedura e le ragioni per il metodo dato. Queste informazioni non sono necessarie per completare il tutorial.

Visualizza... offre una dimostrazione con video.

Stampa dei Tutorial SolidWorks

Per stampare i Tutorial SolidWorks, attenersi alla seguente procedura:

1. Nella barra degli strumenti di navigazione del tutorial, fare clic sul pulsante **Mostra**.

   Si visualizza il sommario dei Tutorial SolidWorks.
2. Fare clic con il pulsante destro del mouse sul libro raffigurante la lezione che si desidera stampare e selezionare **Stampa** nel menu di scelta rapida.

   Si visualizza la finestra di dialogo **Stampa argomenti**.
3. Selezionare **Stampa l'intestazione selezionata e tutti gli argomenti correlati** e fare clic su **OK**.
4. Ripetere la procedura per ogni lezione che si desidera stampare.

Link Educator Resources

Il link **Curriculum Insegnanti** nella scheda **Risorse SolidWorks** del Task Pane contiene materiale di supporto utile per la presentazione in classe. L'accesso a questa pagina richiede un account valido registrato presso il portale clienti SolidWorks.
I materiali sono già pronti per l'uso ma è anche possibile estrarne soltanto le porzioni che meglio si adattano alle esigenze degli studenti. Con questi materiali di supporto l'istruttore avrà tutta la flessibilità necessaria per affrontare gli argomenti nel modo più consono alla classe, e offrire presentazioni su misura.

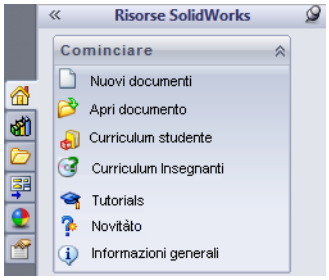
Prima di cominciare

Se necessario, copiare i file delle lezioni sul computer prima di iniziare il progetto.

1 Avviare SolidWorks.

Avviare l'applicazione SolidWorks dal menu **Start**.

2 Contenuto SolidWorks.



Fare clic su **Risorse SolidWorks** per aprire l'omonimo Task Pane.

Fare clic sul link **Curriculum Insegnanti** per aprire il portale clienti SolidWorks.

Fare clic su **Educator Resources** sotto **Download**. L'accesso a questa pagina richiede un account valido registrato presso il portale clienti SolidWorks.

Da questa pagina, è possibile scaricare i file per l'istruttore: **Teacher SolidWorks files**.

3 Scaricare l'archivio zip.

4 Aprire l'archivio zip.

Selezionare la cartella in cui è stato salvato l'archivio zip al passaggio **3** e fare doppio clic su di esso.

5 Fare clic su **Estrai**.

Selezionare la posizione in cui salvare il file dopo l'estrazione. Il sistema crea automaticamente le cartelle dei file di esempio nella posizione specificata. È possibile ad esempio salvare i file nella cartella `Documenti`.

SUGGERIMENTO – Ricordare la posizione di questi file.

Uso di questo corso

Il corso offerto non si limita meramente allo studio di un libro. La *Guida dell'istruttore per l'insegnamento del software SolidWorks* è il fulcro del corso di insegnamento su SolidWorks e funge da itinerario di apprendimento. I materiali di supporto offerti nel link Educator Resources e nei Tutorial SolidWorks danno all'istruttore ampia libertà di scelta per l'impostazione più appropriata del corso.

L'apprendimento della progettazione in 3D è un processo interattivo: gli studenti imparano meglio quando possono esplorare le applicazioni pratiche dei concetti studiati. Questo corso offre molte attività pratiche e diversi esercizi con i quali gli studenti possono mettere in pratica i concetti appresi. I file forniti allo scopo sono stati ideati per un rapido apprendimento.

Il programma delle lezioni di questo corso è stato definito in modo da equilibrare la presentazione dell'istruttore con l'apprendimento pratico. Sono inoltre forniti mini-esami sotto forma di verifiche e quiz con i quali misurare il progresso di apprendimento degli studenti.

Prima della lezione

- Assicurarsi che il software SolidWorks sia caricato e si avvii correttamente sui computer in classe, nel pieno rispetto della licenza SolidWorks.
- Scaricare e decomprimere i file utilizzando il link Educator Resources.
- Stampare una copia della *Guida dello studente per l'apprendimento del software SolidWorks* per ciascuno studente.
- Svolgere personalmente ogni lezione, sia per verificare che la presentazione sia chiara in ogni sua fase, ma anche per esplorare modi alternativi per eseguire le operazioni.

Programma delle lezioni

Ogni lezione è suddivisa negli aspetti seguenti:

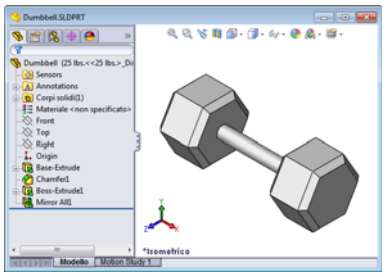
- Obiettivi – Definisce chiaramente ciò che si desidera insegnare durante la lezione.
- Preliminari – Prerequisiti, se pertinente, per la lezione.
- Risorse della lezione – I Tutorial corrispondenti alla lezione.
- Ripasso della lezione precedente – Gli studenti possono richiamare a mente il materiale e i modelli descritti nella lezioni precedente attraverso domande ed esempi. Porre domande agli studenti per rafforzare i concetti già spiegati.
- Schema della lezione – Descrive i concetti principali che saranno discussi durante la lezione.
- Competenze – Elenca le competenze che potranno sviluppare gli studenti mentre assimilano il materiale della lezione.
- Discussione in classe – Argomenti da discutere per spiegare alcuni concetti della lezione.
- Esercizi pratici – Agli studenti è data l'opportunità di creare i modelli. Alcuni di questi esercizi sono tratti dalla *Guida dello studente per l'apprendimento del software SolidWorks* , ma la porzione maggiore deriva dai Tutorial SolidWorks.
- Verifiche da 5 minuti – Riesaminano i concetti affrontati nello schema della lezione e negli esercizi pratici. Le domande da porre sono fornite nel *Materiale didattico per lo studente* e possono essere esposte in classe o date per compito a casa. Le verifiche da 5 minuti possono essere esercizi orali o scritti. Il *Materiale didattico per lo studente* fornisce lo spazio per annotare le risposte. Ciò dà modo allo studente di verificare quanto appreso sino a quel momento prima di avanzare agli esercizi supplementari.
- Esercizi e progetti supplementari – Alla fine di ogni lezione sono forniti materiali di studio supplementari sotto forma di esercizi e progetti sviluppati alla luce dei suggerimenti che SolidWorks ha raccolto da studenti e istruttori dei corsi precedenti.

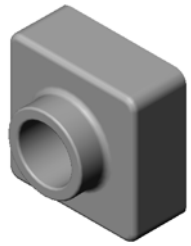
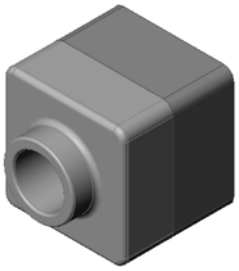
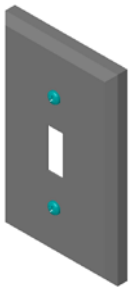
Nota – I concetti matematici sono affrontati attraverso una serie di problemi applicati. ad esempio: gli studenti progetteranno una tazza per il caffè e dovranno stabilirne la capienza. La risposta è sensata?

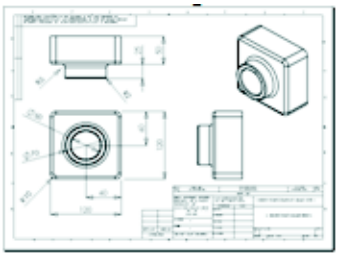
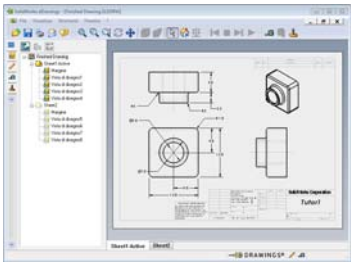
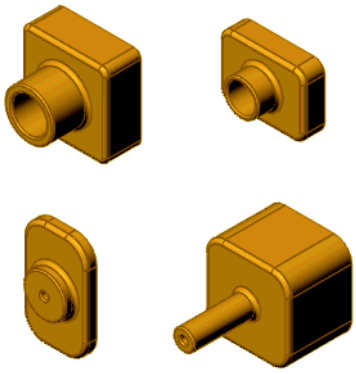
- Approfondimenti – Ogni studente ha un ritmo di apprendimento proprio e per questo alla fine di alcune lezioni sono forniti esercizi di approfondimento avanzati che l'istruttore può assegnare a tutti gli studenti oppure soltanto a coloro che hanno completato per primi gli altri esercizi.
- Quiz – I quiz di ogni lezione sono esercizi di varia natura, ad esempio frasi da completare, enunciati vero/falso e brevi domande e risposte. Il test dei quiz e la chiave di risposta sono disponibili per intero unicamente nella *Guida dell'istruttore per l'insegnamento del software SolidWorks*.
- Riepilogo della lezione – Una breve ricapitolazione dei concetti principali esposti durante la lezione.
- Presentazioni Microsoft® PowerPoint® – Materiali visivi redatti in Microsoft PowerPoint a spiegazione di ciascuna lezione. Queste diapositive sono disponibili in formato elettronico nel link Educator Resources e possono essere fotocopiate per la distribuzione in classe.

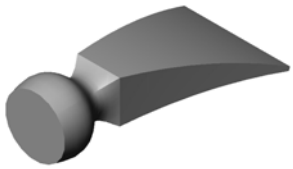
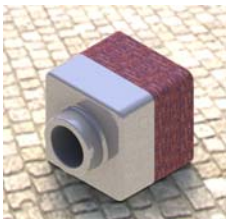
Piano di studi

Segue una presentazione del materiale trattato in ciascuna lezione:

Lezione	Risultato conseguito dagli studenti	Valutazioni
Lezione 1 – Uso dell'interfaccia 	• Acquisire familiarità con l'interfaccia di Microsoft Windows. • Acquisire familiarità con l'interfaccia utente di SolidWorks.	• Verifica da 5 minuti • Scheda terminologica • Quiz della lezione
Lezione 2 – Funzionalità di base 	• Acquisire le nozioni di base sulla modellazione 3D e riconoscere un oggetto nello spazio 3D • Applicare la geometria di schizzo 2D, il rettangolo, il cerchio e le quote • Conoscere le funzioni 3D che aggiungono o rimuovono la geometria, comprese estrusioni di base, tagli estrusi, raccordi e svuotamenti • Creare la parte di nome Box	• Verifica da 5 minuti • Scheda terminologica • Quiz della lezione • Esercizi aggiuntivi: progettazione di un copri-interruttore • Materiali facoltativi per il copri-interruttore: per ogni studente cartone, cartoncino o tavola di polistirolo da 120x 80 mm, nastro adesivo o colla, taglierino e righello • Materiali facoltativi per il contenitore: lamina di legno 100x60x50 mm per ciascuna scatola (Nota: è anche possibile utilizzare fogli di cartoncino spesso e colla)

Lezione	Risultato conseguito dagli studenti	Valutazioni
Lezione 3 – Concetti fondamentali in 40 minuti 	• Approfondire la comprensione delle funzioni 3D che aggiungono e rimuovono la geometria • Applicare la geometria di schizzo 2D, il rettangolo, il cerchio e le quote • Creare la parte di nome Tutor1	• Verifica da 5 minuti • Scheda per la conversione delle unità • Valutazione sul volume di materiale • Quiz della lezione • Esercizi aggiuntivi: modifica della parte Tutor1 • Esercizi aggiuntivi: custodia per CD e scatola • Materiali facoltativi: cartone o tavola di polistirolo, nastro adesivo, lamina di legno (pretagliata o da tagliare) 29x17x18 mm per ciascuna scatola
Lezione 4 – Nozioni fondamentali di assemblaggio 	• Approfondire la modellazione di assiemi 3D attraverso l'unione delle parti Tutor1 e Tutor2 • Applicare gli strumenti di schizzo 2D per creare offset di geometria e proiettare la geometria sul piano di schizzo • Creare la parte Tutor2 e l'assieme Tutor	• Verifica da 5 minuti • Scheda terminologica • Quiz della lezione • Esame della selezione dei fissaggi • Esercizi aggiuntivi: creare l'assieme di un copri-interruttore, di una scatola e del meccanismo di un artiglio • Materiali facoltativi: viti per il porta-interruttore, del diametro approssimativo di 3,5 mm • Svariati fissaggi per discutere i parametri di progettazione e fabbricazione di un prodotto
Lezione 5 – Nozioni fondamentali su SolidWorks Toolbox 	• Comprendere il funzionamento di SolidWorks Toolbox, una libreria componenti di parti standard • Capire come vengono utilizzati i componenti della libreria negli assiemi • Modificare le definizioni di parte di SolidWorks Toolbox e creare nuove parti per la libreria Toolbox	• Verifica da 5 minuti • Scheda terminologica • Quiz della lezione • Inserire una normale viste a testa tonda di Toolbox nel porta-interruttore • Esercizi aggiuntivi: aggiungere fissaggi all'assieme del blocco di cuscinetti • Materiali facoltativi: svariati fissaggi; vite a testa tonda n. 6-32 per il porta-interruttore

Lezione	Risultato conseguito dagli studenti	Valutazioni
Lezione 6 – Nozioni fondamentali di disegno 	• Apprendere i concetti di disegno fondamentali • Applicare gli standard di disegno a disegni di parte e assieme • Creare un modello di disegno • Creare il disegno Tutor1 per la parte e l'assieme	• Verifica da 5 minuti • Quiz della lezione • Esercizi aggiuntivi: creare un disegno per Tutor2, la scatola e il porta-interruttore
Lezione 7 – Nozioni fondamentali su SolidWorks eDrawings 	• Creare file eDrawings sulla base di file SolidWorks esistenti • Visualizzare e manipolare i file eDrawings • Misurare e annotare file eDrawings • Creare l'animazione di un file eDrawings per viste multiple	• Verifica da 5 minuti • Scheda terminologica • Quiz della lezione • Esercizi aggiuntivi: creare, esplodere e inviare per e-mail un file eDrawings
Lezione 8 – Tabelle dati 	• Capire le configurazioni • Sviluppare una tabella dati con Microsoft Excel per creare famiglie di parti • Esplorare l'interazione tra i valori di un foglio di calcolo Excel e le quote e funzioni di una parte esistente per creare svariate parti di misura diversa	• Verifica da 5 minuti • Quiz della lezione • Esercizi aggiuntivi: creare una tabella dati per Tutor2, l'assieme Tutor, la scatola e la tazza • Materiali facoltativi: tazze, misurini in svariate misure e un righello
Lezione 9 – Funzioni di rivoluzione e sweep 	• Conoscere le funzioni 3D che aggiungono e rimuovono la geometria, comprese rivoluzioni e sweep • Applicare gli strumenti di schizzo 2D, ad esempio Ellisse, Accorcia e Linea di mezzeria • Creare la parte del portacandele	• Verifica da 5 minuti • Quiz della lezione • Esercizi aggiuntivi: creare una candela e modificare il copri-interruttore • Materiali facoltativi: tazza, misurino, candela e un righello

Lezione	Risultato conseguito dagli studenti	Valutazioni
Lezione 10 – Funzioni di loft 	• Approfondire la funzione di loft 3D creata con molteplici profili disegnati su piani diversi • Creare la parte di nome Chisel	• Verifica da 5 minuti • Quiz della lezione • Esercizi aggiuntivi: creare una bottiglia, un cacciavite e una borraccia • Materiali facoltativi: cacciavite e una normale bottiglia
Lezione 11 – Visualizzazione 	• Imparare ad applicare materiali, scenografie e luci per creare immagini fotorealistiche in formato JPEG • Creare una vista esplosa e sviluppare un'animazione in formato AVI	• Verifica da 5 minuti • Quiz della lezione • Esercizi aggiuntivi: creare un rendering PhotoView 360 di Tutor1, Tutor2 e dell'assieme Tutor, creare una vista esplosa e l'animazione dell'assieme annidato • Materiali facoltativi: fotografie digitali e immagini
Lezione 12 – SolidWorks SimulationXpress	• Apprendere i concetti di base dell'analisi della sollecitazione • analizzare le parti per calcolare il fattore di sicurezza, la sollecitazione massima e lo spostamento	• Verifica da 5 minuti • Quiz della lezione • Esercizi aggiuntivi: Analizzare la scatola e modificarla per osservare gli effetti di massimo spostamento

Materiali di supporto per il corso

I seguenti materiali di supporto sono offerti nel link Educators Resources del portale clienti SolidWorks. Fare clic sul link **Curriculum Insegnanti** nella scheda **Risorse SolidWorks** del Task Pane per accedere a:

- *Materiale didattico per lo studente* – Versione elettronica della *Guida dello studente per l'apprendimento del software SolidWorks* contenente esercizi, tutorial, progetti e schede. È possibile fotocopiare questo manuale per distribuirlo agli studenti.
- *File SolidWorks per lo studente* – Parti, assiemi e disegni corrispondenti alle attività e agli esercizi contenuti nella *Guida dello studente per l'apprendimento del software SolidWorks*.
- *File SolidWorks per l'istruttore* – Parti, assiemi e disegni corrispondenti alle attività e agli esercizi contenuti in questa guida.
- *Guida dell'istruttore* – Un archivio zip contenente:
  - La versione elettronica di questa guida.
  - La versione elettronica della *Guida dello studente per l'apprendimento del software SolidWorks*.

- Diapositive Microsoft PowerPoint di accompagnamento alla *Guida dell'istruttore per l'insegnamento del software SolidWorks*. È possibile proiettare le diapositive in classe, fotocopiarle per distribuirle agli studenti o alterarle secondo le esigenze del corso. Le diapositive sono disponibili nei formati .PPT e .PDF.

Programma di certificazione CSWA

Le lezioni, gli esercizi e i progetti di questo corso forniscono gran parte del contenuto necessario per affrontare il programma di certificazione CSWA (Certified SolidWorks Associate). Questo programma è un'iniziativa di certificazione che fornisce agli studenti tutte le competenze necessarie per svolgere attività di progettazione nel lavoro futuro. Il superamento dell'esame CSWA dimostra l'acquisita padronanza delle tecnologie di modellazione CAD 3D, l'applicazione dei principi tecnici e il riconoscimento delle comuni pratiche industriali. L'appendice A fornisce ulteriori informazioni e un esame di esempio.

Altre risorse

Il sito SolidWorks dedicato alla didattica (www.solidworks.com/education) è una fonte dinamica di informazioni e aggiornamenti per gli insegnanti. Il sito si concentra principalmente sulle necessità degli insegnanti e offre tutte le risorse necessarie per aggiornare l'odierna metodologia di insegnamento in campo progettuale.

La tabella che segue contiene altre risorse utili per rendere il software SolidWorks facile da utilizzare, imparare e insegnare.

Risorse di curriculum e comunità per educatori e studenti	
Risorse per il curriculum	
Guide per l'istruttore di SolidWorks – Una raccolta di tutorial e progetti che utilizzano gli strumenti di progettazione e di analisi SolidWorks. Comprende documenti, presentazioni PowerPoint e filmati in formato riproducibile. È richiesto un account di accesso al portale clienti SolidWorks.	www.solidworks.com/curriculum
Guide per lo studente di SolidWorks – Una raccolta di tutorial e progetti accessibili direttamente nella SolidWorks Education Edition.	Fare clic su ? > Curriculum studente
Blog per insegnanti – Una raccolta di lezioni sviluppate da insegnanti per insegnanti sull'uso di SolidWorks per consolidare determinati concetti di scienza, tecnologia, ingegneria e matematica.	http://blogs.solidworks.com/teacher
Accesso studenti – Consente agli studenti di accedere al software SolidWorks anche fuori della classe o del laboratorio.	www.solidworks.com/studentaccess
Tutorial SolidWorks – Accesso ad un'ampia gamma di risorse gratuite ed informative - videoesercitazioni, guide PDF, file di progetto e clip demo - intese a fare di ogni utente un grande esperto di SolidWorks.	www.solidworks.com/tutorials
Risorse per la comunità	
3D ContentCentral – Una libreria di parti, assiemi, disegni, blocchi e macro.	www.3DContentCentral.com
Rete gruppo utenti SolidWorks – Una comunità indipendente di utenti SolidWorks locali e regionali in tutto il mondo.	www.swugn.org

Risorse di curriculum e comunità per educatori e studenti	
Blog SolidWorks – Il blog ufficiale di SolidWorks con accesso a oltre 35 blogger indipendenti	http://blogs.solidworks.com
Rete utenti SolidWorks – Una forum ricco di informazioni su specifiche aree del prodotto	http://forum.solidworks.com/
Concorsi di progettazione sponsorizzati da SolidWorks – SolidWorks supporta migliaia di studenti in concorsi di progettazione indetti nel doposcuola e comprendenti la FSAE/ Formula Student, gare di robotica e tecnologia	www.solidworks.com/ SponsoredDesignContests
Manuali – Libri basati sul software SolidWorks pubblicati da diversi editori	www.amazon.com www.delmarlearning.com www.g-w.com www.mcgrawhill.com www.prenhall.com www.schroff.com
Video – Filmati YouTube di Formula SAE/Formula Student, Certified SolidWorks Associate Exam (CSWA) e tutorial SolidWorks	www.youtube.com/solidworks
Programma di offerta esame Certified SolidWorks Associate (CSWA) – Il programma CSWA Provider è un'iniziativa di competenza progettuale che porta gli studenti ad acquisire la certificazione attraverso l'esame Certified SolidWorks Associate Exam (CSWA). È accettato dall'industria come attestato di competenza nelle ricerche di impiego e utilizzato a livello accademico ai fini di valutazione e accordi articolati. Una copia della guida di preparazione all'esame CSWA è disponibile su www.schroff.com	Domanda per proporsi come centro CSWA: www.solidworks.com/CSWAProvider Esame CSWA di esempio: www.solidworks.com/CSWA

1

Lezione 1 – Uso dell'interfaccia

Obiettivi della lezione

- Acquisire familiarità con l'interfaccia di Microsoft Windows®.
- Acquisire familiarità con l'interfaccia utente di SolidWorks.

Nota – Se gli studenti hanno già esperienza con l'interfaccia grafica utente di Microsoft Windows, si potrà anche saltare questa sezione e passare direttamente alla presentazione dell'interfaccia di SolidWorks.

Preliminari della lezione

- Assicurarsi che Microsoft Windows sia caricato e si avvii correttamente sui computer in classe.
- Assicurarsi che il software SolidWorks sia caricato e si avvii correttamente sui computer in classe, nel pieno rispetto della licenza SolidWorks.
- Caricare i file della lezione utilizzando il link Educator Resources.

Schema della Lezione 1

- Esercizi pratici – Uso dell'interfaccia
  - Avvio del programma
  - Chiusura del programma
  - Apertura di un file esistente
  - Salvataggio di un file
  - Copia di un file
  - Ridimensionamento delle finestre
  - Finestra di SolidWorks
  - Barra degli strumenti
  - Pulsanti del mouse
  - Menu di scelta rapida contestuale
  - Uso della Guida in linea
- Riepilogo della lezione

La *Guida dell'istruttore per l'insegnamento di SolidWorks* fornisce ulteriori esempi, presentazioni, file di modello e quiz. Visitare www.solidworks.com/customerportal per ulteriori informazioni.

Competenze per la Lezione 1

In questa lezione gli studenti sviluppano le seguenti competenze:

- **Ingegneria**: Comprendere l'uso di un'applicazione software per la progettazione industriale.
- **Tecnologia**: Capire l'uso delle funzioni di gestione dei file, copia, salvataggio, avvio e chiusura di un programma software.

Esercizi pratici – Uso dell'interfaccia

Avviare SolidWorks, aprire un file, salvarlo, salvarlo con un nome diverso e prendere conoscenza delle opzioni principali offerte dall'interfaccia utente.

Avvio del programma

1 Fare clic sul pulsante **Start** nell'angolo inferiore sinistro dello schermo. Quando il menu si apre, si noterà che contiene alcune delle operazioni principali disponibili nel sistema operativo Microsoft Windows.

Nota – "Fare clic" significa premere e rilasciare il pulsante sinistro del mouse.

2 Nel menu **Start** di Windows fare clic su **Tutti i programmi, SolidWorks, SolidWorks**.

Il software SolidWorks si avvia e si apre in una finestra.

SUGGERIMENTO – Un collegamento sul desktop è un'icona che dà rapido accesso al file o alla cartella che rappresenta, con un semplice doppio clic. L'illustrazione raffigura il collegamento a SolidWorks.

Chiusura del programma

Per chiudere il programma, selezionare **File**, **Esci** oppure fare clic su nella finestra principale di SolidWorks.

Apertura di un file esistente

3 Fare doppio clic sul file della parte SolidWorks `Dumbell` nella cartella `Lesson01`.

Il file `Dumbell` si apre nella finestra di SolidWorks. Se SolidWorks non era già in esecuzione quando si è fatto doppio clic sul nome del file, l'applicazione si avvierà automaticamente e aprirà il file selezionato.

SUGGERIMENTO – Utilizzare il pulsante sinistro del mouse per il doppio clic. Fare doppio clic con il pulsante sinistro del mouse è un modo veloce per aprire i file da una cartella.

Esistono modi alternativi per aprire un file: selezionando **File, Apri** e immettendo o selezionando un nome di file oppure scegliendo il nome di un file nel menu **File** di SolidWorks. SolidWorks visualizza un elenco dei file più recenti in questo menu.

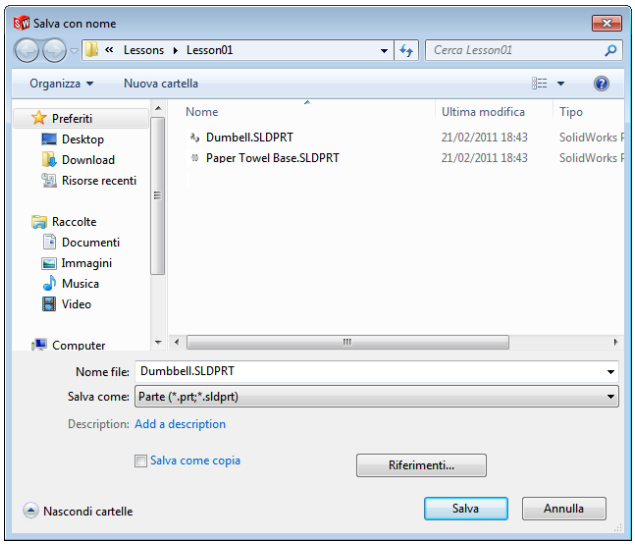
Salvataggio di un file

4 Fare clic su **Salva** nella barra degli strumenti Standard per salvare le modifiche a un file.

È consigliabile salvare il file ogni volta che si apportano modifiche.

Copia di un file

Si osservi che il nome del file, `Dumbell`, non è corretto dal punto di vista ortografico, poiché il termine in inglese è "Dumbbell" con la doppia B.



1 Selezionare **File**, **Salva con nome** per salvare una copia di questo file con un nome diverso.

Si visualizza la finestra di dialogo **Salva con nome**, che indica anche la posizione in cui risiede il file (la cartella), il suo nome attuale e il tipo di file.

2 Nel campo **Nome file**, digitare `Dumbbell` e fare clic su **Salva**.

Il file viene salvato con il nuovo nome. Il file originale rimane invariato: il nuovo file è una sua copia esatta e conterrà tutti i dati del file originale sino al momento in cui è stato salvato con un altro nome.

Ridimensionamento delle finestre

Anche SolidWorks, come molte altre applicazioni, interagisce con l'utente tramite diverse finestre, le quali possono essere ridimensionate a piacere.

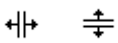
1 Portare il puntatore lungo il margine di una finestra fino a quando la sua forma cambia in una freccia a due punte.

2 Quando ha questo aspetto, tenere premuto il pulsante sinistro del mouse e trascinare il mouse per cambiare la dimensione della finestra sullo schermo.

3 Una volta definite le dimensioni desiderate per la finestra, rilasciare il pulsante del mouse.

Le finestre possono essere suddivise in riquadri, che possono a loro volta essere ridimensionati.

4 Portare il puntatore lungo la linea di divisione tra due riquadri fino a quando la sua forma cambia in due righe parallele con frecce perpendicolari.



5 Quando ha questo aspetto, tenere premuto il pulsante sinistro del mouse e trascinare il mouse per cambiare la dimensione del riquadro.

6 Una volta definite le dimensioni desiderate per il riquadro, rilasciare il pulsante del mouse.

Finestra di SolidWorks

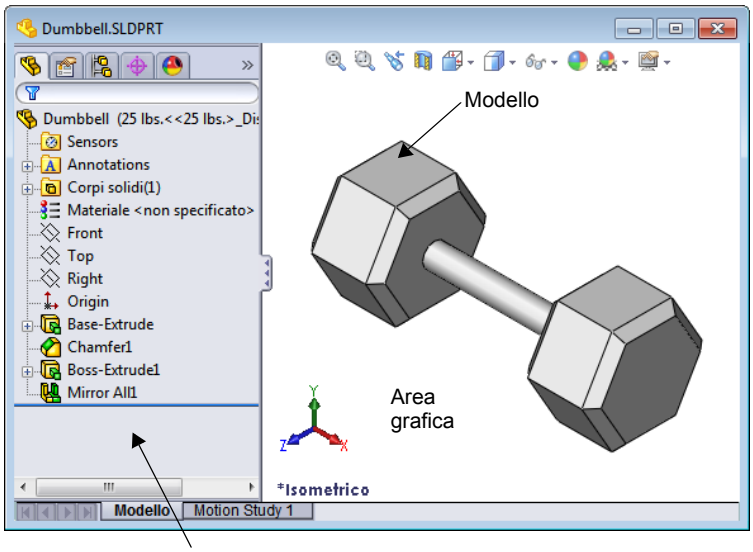
La finestra di SolidWorks è suddivisa in due riquadri, uno offre dati di tipo non grafico, mentre l'altro offre la rappresentazione grafica della parte, dell'assieme o del disegno aperto.

Il riquadro di sinistra visualizza l'albero di disegno FeatureManager®, il PropertyManager e il ConfigurationManager.

1 Fare clic su una scheda in alto nel riquadro sinistro per vedere come cambia il contenuto della finestra.

Il riquadro più a destra è l'area grafica, nella quale si creano e manipolano le parti, gli assiemi e i disegni.

2 Osservare l'area grafica ed esaminare il modo in cui viene visualizzato il peso: appare ombreggiato, a colori e in una vista isometrica. Questo è solo un esempio dei diversi modi in cui è possibile rappresentare realisticamente il modello di un oggetto.



Riquadro sinistro con l'albero di disegno FeatureManager

Barra degli strumenti

I pulsanti presenti nella barra degli strumenti sono scelte rapide per i comandi usati più di frequente. È possibile stabilire la collocazione e la visibilità delle barre degli strumenti in base al tipo di documento (parte, assieme o disegno). SolidWorks ricorda le barre degli strumenti attivate in un dato ambiente e le visualizza nuovamente quando si apre un nuovo documento dello stesso tipo.

1 Selezionare **Visualizza, Barre degli strumenti**.

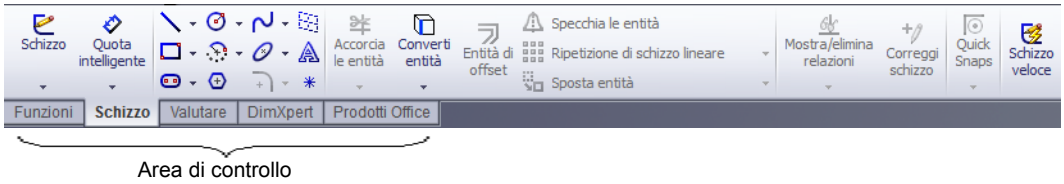
Si visualizza un elenco di tutte le barre degli strumenti disponibili. Le barre che presentano un'icona premuta o un segno di spunta sono visibili, mentre le altre sono nascoste.

2 Attivare e disattivare diverse barre degli strumenti per prendere visione dei comandi che contengono.

CommandManager

Il CommandManager è una barra strumenti sensibile al contesto che si aggiorna dinamicamente in base alla barra degli strumenti alla quale accedere. Di default, contiene barre degli strumenti in essa incorporate basate sul tipo di documento.

Quando si fa clic su un bottone nell'area di controllo, il CommandManager si aggiornerà per mostrare quella barra. Ad esempio, facendo clic su **Schizzi** nell'area di controllo, nel CommandManager appaiono gli strumenti di schizzo.



Il CommandManager può essere utilizzato per accedere ai pulsanti da una posizione centralizzata e ridurre così l'ingombro nell'area grafica.

Pulsanti del mouse

I pulsanti del mouse adempiono a funzioni diverse:

- **Sinistro** – Seleziona i comandi di menu, le entità nell'area grafica e gli oggetti nell'albero di disegno FeatureManager.
- **Destro** – Visualizza i menu di scelta rapida contestuali.
- **Centrale** – Ruota, trasla ed esegue lo zoom su una parte o un assieme e consente di spostare un disegno nel campo visivo.

Menu contestuale

I menu di scelta rapida danno accesso ad una serie di strumenti e comandi utili durante le operazioni in SolidWorks. Mentre si porta il puntatore sulla geometria nel modello o sugli elementi nell'albero di disegno FeatureManager o sopra i bordi della finestra SolidWorks, facendo clic con il pulsante destro del mouse appare un menu con i comandi appropriati alla situazione specifica.

Sono anche disponibili sottomenu di scelta rapida, accessibili selezionando la doppia freccia Giù in un menu di scelta rapida oppure soffermandosi con il puntatore su questa freccia. Quando si seleziona la freccia o ci si sofferma sopra con il puntatore, il menu si apre per offrire altri comandi.

Il menu rapido contribuisce a una maggiore efficienza, dato che non si deve continuamente spostare il puntatore sulla barra dei menu o sui pulsanti della barra degli strumenti.

Uso della Guida in linea

In caso di dubbi o domande durante l'uso di SolidWorks, esistono vari modi per trovare le risposte:

- Fare clic su **?** nella barra degli strumenti Standard.
- Selezionare **?, Guida in linea di SolidWorks** nella barra dei menu.
- Mentre è attivo un comando, fare clic su **?** nella finestra di dialogo.

Lezione 1 – Verifica da 5 minuti – Chiave di risposta

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1. Come si apre un file da Esplora risorse in Windows?

   Risposta: Fare doppio clic sul nome del file.

2. Come si avvia il software SolidWorks?

   Risposta: Fare clic su , **Tutti i programmi**, **SolidWorks**, **SolidWorks**.

3. Qual è il modo più rapido per avviare SolidWorks?

   Risposta: Fare doppio clic sul collegamento a SolidWorks dal desktop (se esistente).

4. Come si copia una parte nel programma SolidWorks?

   Risposta: Selezionare **File, Salva con nome** e assegnare un nuovo nome.

Lezione 1 – Verifica da 5 minuti FOTOCOPIABILE

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1 Come si apre un file da Esplora risorse in Windows?

_____

2 Come si avvia il software SolidWorks?

_____

3 Qual è il modo più rapido per avviare SolidWorks?

_____

4 Come si copia una parte nel programma SolidWorks?

_____

Lezione 1 Scheda terminologica – Chiave di risposta

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Completare gli spazi bianchi degli enunciati seguenti con le parole mancanti deducibili dal contesto.

1. Scelte rapide per i comandi usati più di frequente: **barre degli strumenti**
2. Comando per creare una copia di un file con un nuovo nome: **File, Salva con nome**
3. Una delle aree in cui si suddivide una finestra: **riquadro**
4. Rappresentazione grafica della parte, dell'assieme o del disegno: **modello**
5. Area dello schermo in cui l'utente interagisce con il programma: **finestra**
6. Icona che con un doppio clic avvia un programma: **collegamento sul desktop**
7. Azione che visualizza rapidamente i menu di scelta rapida dei comandi usati più di frequente: **clic con il pulsante destro del mouse**
8. Comando che aggiorna il file con le modifiche apportate: **File, Salva**
9. Azione che apre rapidamente una parte o un programma: **doppio clic**
10. Programma che consente di creare parti, assiemi e disegni: **SolidWorks**
11. Riquadro della finestra di SolidWorks nel quale appare una rappresentazione visiva di una parte, un assieme o un disegno: **area grafica**

Lezione 1 Scheda terminologica FOTOCOPIABILE

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Completare gli spazi bianchi degli enunciati seguenti con le parole mancanti deducibili dal contesto.

1 Scelte rapide per i comandi usati più di frequente: _____

2 Comando per creare una copia di un file con un nuovo nome: _____

3 Una delle aree in cui si suddivide una finestra: _____

4 Rappresentazione grafica della parte, dell'assieme o del disegno: _____

5 Area dello schermo in cui l'utente interagisce con il programma: _____

6 Icona che con un doppio clic avvia un programma: _____

7 Azione che visualizza rapidamente i menu di scelta rapida dei comandi usati più di frequente: _____

8 Comando che aggiorna il file con le modifiche apportate: _____

9 Azione che apre rapidamente una parte o un programma: _____

10 Programma che consente di creare parti, assiemi e disegni: _____

11 Riquadro della finestra di SolidWorks nel quale appare una rappresentazione visiva di una parte, un assieme o un disegno: _____

Lezione 1 Quiz – Chiave di risposta

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1 Come si avvia il software SolidWorks?

Risposta: Fare clic su , **Tutti i programmi**, **SolidWorks**, **SolidWorks**, oppure fare doppio clic sul collegamento a SolidWorks sul desktop oppure fare doppio clic su un file SolidWorks.

2 Quale comando si deve utilizzare per creare una copia di un file esistente?

Risposta: **File**, **Salva con nome**

3 Dove viene visualizzata la rappresentazione 3D di un modello?

Risposta: Area grafica

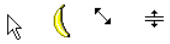
4 Osservare l'illustrazione a destra. Qual è il nome di questa fila di comandi usati più di frequente?

Risposta: Barra degli strumenti

5 Quale comando si deve utilizzare per conservare le modifiche apportate in un file?

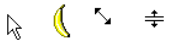
Risposta: **File**, **Salva**

6 Cerchiare il puntatore utilizzato per ridimensionare una finestra.



Risposta:

7 Cerchiare il puntatore utilizzato per ridimensionare un riquadro.



Risposta:

8 Cerchiare il pulsante utilizzato per aprire la Guida in linea.

Risposta:

Lezione 1 Quiz FOTOCOPIABILE

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1 Come si avvia il software SolidWorks?

_____

_____

2 Quale comando si deve utilizzare per creare una copia di un file esistente? _____

3 Dove viene visualizzata la rappresentazione 3D di un modello? _____

4 Osservare l'illustrazione a destra. Qual è il nome di questa fila di comandi usati più di frequente?

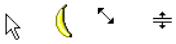
_____

5 Quale comando si deve utilizzare per conservare le modifiche apportate in un file?

_____

6 Cerchiare il puntatore utilizzato per ridimensionare una finestra.

7 Cerchiare il puntatore utilizzato per ridimensionare un riquadro.



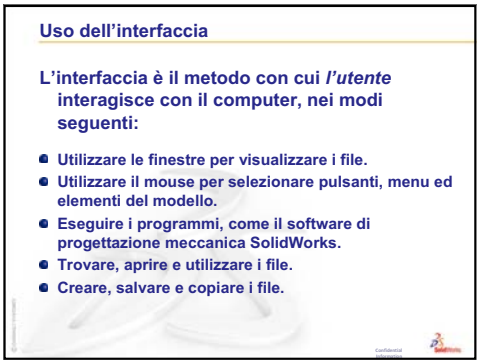
8 Cerchiare il pulsante utilizzato per aprire la Guida in linea.

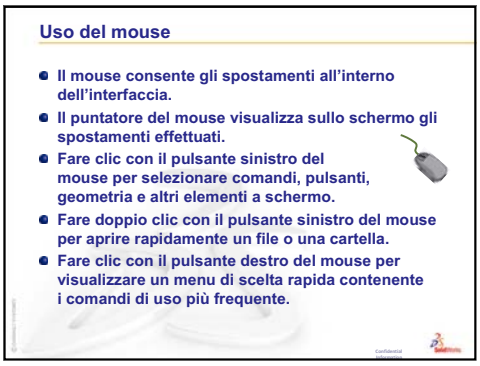
Riepilogo della lezione

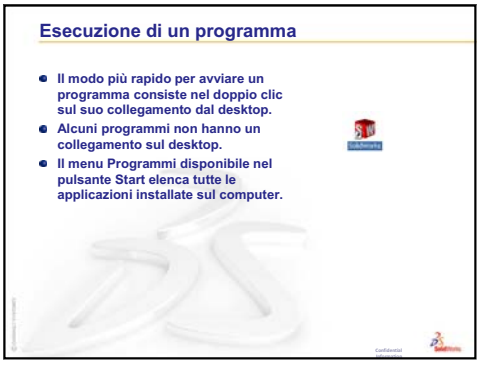
- Il menu Start di Windows è la posizione da cui avviare i programmi e cercare i file o le cartelle.
- Sono disponibili diverse tecniche per eseguire velocemente le operazioni, ad esempio il clic con il pulsante destro del mouse e il doppio clic.
- **File, Salva** consente di salvare le modifiche apportate ad un file, mentre **File**, **Salva con nome** consente di creare una copia esatta di un file.
- È possibile cambiare le dimensioni e la posizione delle finestre sullo schermo, così come dei riquadri in cui si suddivide una finestra.
- La finestra di SolidWorks presenta un'area grafica nella quale si visualizza la rappresentazione 3D dei modelli.

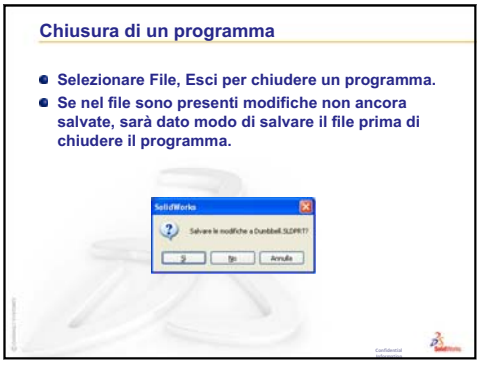
Immagini in anteprima delle diapositive PowerPoint

Le seguenti immagini in anteprima, disposte da sinistra a destra, rappresentano le diapositive PowerPoint fornite a corredo di questa lezione.









Apertura di un file

- Il modo più rapido per aprire un file è il doppio clic sul suo nome.
- Il menu File mostra anche un elenco dei file recenti.

Salvataggio e copia dei file

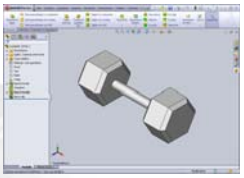
- Salvare un file per conservarne le modifiche apportate.
- Selezionare File, Salva con nome per salvare una copia di un file.
- File, Salva con nome crea una duplice copia esatta del file originale nel momento in cui viene salvato con un nome diverso.

Ridimensionamento delle finestre

- Questa azione consente di personalizzare l'aspetto delle finestre sullo schermo.
- Aprire più finestre per visualizzarle contemporaneamente.
- Utilizzare per cambiare le dimensioni di una finestra.
- Utilizzare per cambiare le dimensioni dei riquadri in una finestra.

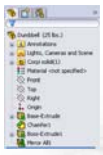
Uso dell'interfaccia di SolidWorks

- Le finestre di SolidWorks visualizzano dati del modello di tipo grafico e non.
- Le barre degli strumenti offrono i comandi usati più di frequente.



Lato sinistro della finestra di SolidWorks

- Albero di disegno FeatureManager™
- ConfigurationManager
- PropertyManager



Lato destro della finestra di SolidWorks

Task Pane

- Risorse SolidWorks
- Libreria del progetto

Lato destro della finestra di SolidWorks

Task Pane

- Toolbox

- File Explorer

Barre degli strumenti

Pulsanti dei comandi utilizzati più di frequente.

- **È possibile selezionare quali barre degli strumenti visualizzare sullo schermo.**
- **Le barre degli strumenti appaiono in alto e lungo i lati della finestra.**
- **Le barre degli strumenti sono accessibili anche dal CommandManager.**

Uso della Guida

Per aprire il sistema della Guida in linea:

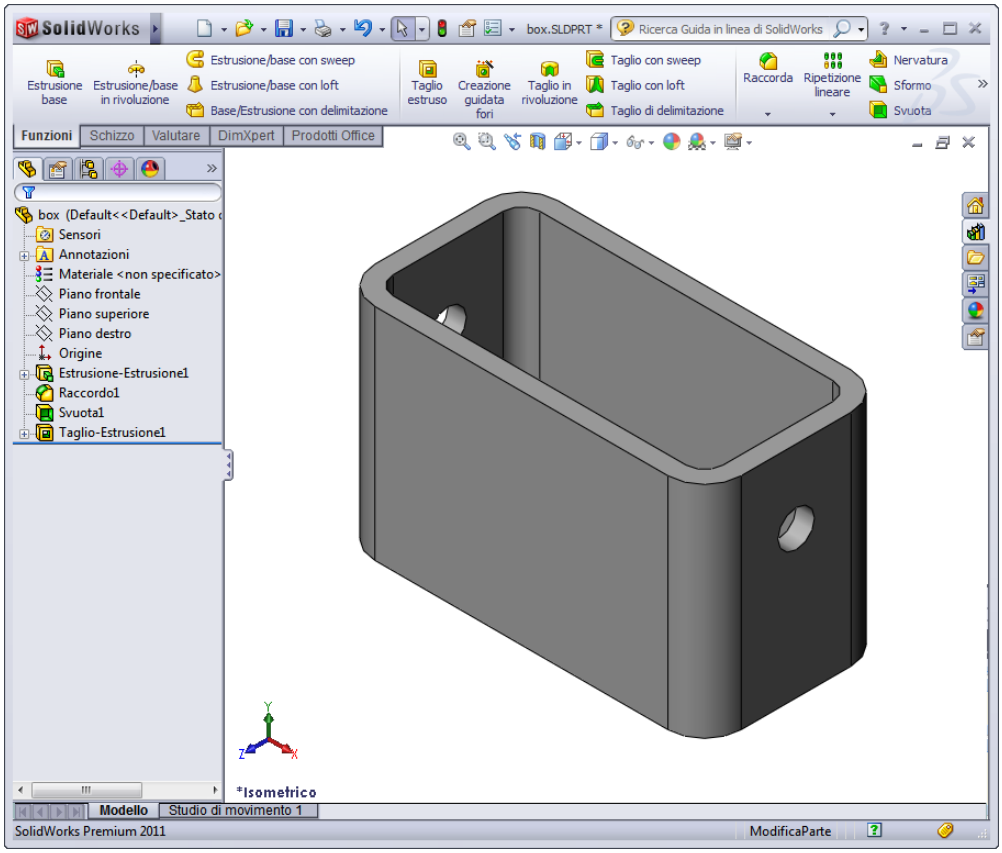
- **Fare clic su** **.**
- **Selezionare ?, Guida di SolidWorks.**
- **La Guida si apre in una finestra distinta.**

2

Lezione 2 – Funzionalità di base

Obiettivi della lezione

- Conoscere la funzionalità basica del software SolidWorks.
- Creare la parte seguente:



Preliminari della lezione

Completare la Lezione 1 – Uso dell'interfaccia.

Accesso ad un'ampia gamma di risorse gratuite ed informative - videoesercitazioni, guide PDF, file di progetto e clip demo - intese a fare di ogni utente un grande esperto di SolidWorks. Visitare www.solidworks.com/tutorials.

Ripasso della Lezione 1 – Uso dell'interfaccia

L'interfaccia è il metodo con cui *l'utente* interagisce con il computer, e consente di eseguire le operazioni seguenti:

- Utilizzare le finestre per visualizzare i file.
- Utilizzare il mouse per selezionare pulsanti, menu ed elementi del modello.
- Eseguire i programmi, come il software di progettazione meccanica SolidWorks.
- Trovare, aprire e utilizzare i file.
- Creare, salvare e copiare i file.
- SolidWorks è un'applicazione sviluppata per l'uso nell'interfaccia utente grafica Microsoft Windows.
- Il mouse consente gli spostamenti all'interno dell'interfaccia.
- Il modo più rapido per aprire un file è il doppio clic sul suo nome.
- Salvare un file per conservarne le modifiche apportate.
- Le finestre di SolidWorks visualizzano dati del modello di tipo grafico e non.
- Le barre degli strumenti offrono i comandi usati più di frequente.

Schema della Lezione 2

- Discussione in classe – Modello SolidWorks
- Esercizio pratico – Creazione di una parte di base
  - Creazione del documento di una parte nuova
  - Panoramica della finestra di SolidWorks
  - Disegno di un rettangolo
  - Aggiunta di quote
  - Modifica dei valori della quota
  - Estrusione della funzione di base
  - Visualizzazione
  - Salvataggio della parte
  - Arrotondamento degli spigoli della parte
  - Svuotamento della parte
  - Funzione di taglio estruso
  - Apertura di uno schizzo
  - Disegno di un cerchio
  - Quotatura del cerchio
  - Estrusione dello schizzo
  - Rotazione della vista
  - Salvataggio della parte
- Discussione in classe – Descrizione della funzione di base
- Esercizi e progetti – Progettazione di un copri-interruttore
- Argomenti avanzati – Modifica di una parte
- Riepilogo della lezione

Competenze per la Lezione 2

In questa lezione gli studenti sviluppano le seguenti competenze:

- **Ingegneria**: Sviluppare una parte 3D basata su un piano selezionato, con quote e funzioni. Applicare il processo di progettazione per creare il contenitore o il copri-interruttore con cartoncino o altro materiale. Affinare le tecniche di schizzo manuale disegnando il copri-interruttore.
- **Tecnologia**: Utilizzare un'interfaccia grafica utente basata su Windows.
- **Matematica**: Approfondire le unità di misura, aggiungere e sottrarre materiale, perpendicolarità e sistema di coordinate x-y-z.

Discussione in classe – Modello SolidWorks

SolidWorks è un'applicazione per l'automazione della progettazione. Consente di abbozzare le proprie idee e sperimentare diverse soluzioni progettuali per creare modelli 3D. SolidWorks è utilizzato da studenti, progettisti, ingegneri e altri professionisti per generare parti, assiemi e disegni di natura semplice quanto complessa.

Un modello SolidWorks è composto dai seguenti elementi:

- Parti
- Assiemi
- Disegni

Una parte è un singolo oggetto 3D costituito da funzioni. Una parte può diventare un componente in un assieme e può essere rappresentata in 2D in un disegno. Esempi di parti sono bulloni, spine, piastre, ecc. L'estensione di una parte SolidWorks è .SLDPRT. Le funzioni sono le *forme* individuali e le *operazioni* che vengono combinate per comporre una parte. La funzione di base è la prima ad essere creata in una parte e ne rappresenta il fondamento.

Un assieme è un documento in cui le parti, le funzioni e gli altri assiemi (sottoassiemi) vengono accoppiati insieme. Le parti e i sottoassiemi esistono in documenti separati. Per esempio, un pistone è una parte che può essere accoppiata con altre, come un cilindro o una testata, in un assieme. Questo nuovo assieme può quindi essere usato come sottoassieme in un assieme di un motore. L'estensione per un assieme SolidWorks è .SLDASM.

Un disegno è una rappresentazione 2D di una parte o un assieme 3D. L'estensione per un disegno SolidWorks è .SLDDRW.

Esercizio pratico – Creazione di una parte di base

Utilizzare SolidWorks per creare il contenitore illustrato di fianco.

Di seguito sono fornite le istruzioni dettagliate.

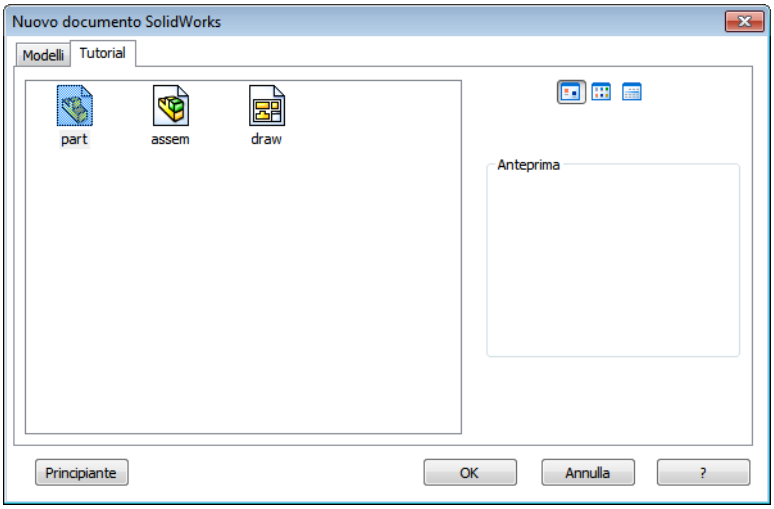
Creazione del documento di una parte nuova

1. Creare una nuova parte.

   fare clic su **Nuovo** nella barra degli strumenti Standard.

   Apparirà la finestra di dialogo **Nuovo documento SolidWorks**.
2. Fare clic sulla scheda **Tutorial**.
3. Selezionare l'icona **Parte**.
4. Fare clic su **OK**.

   Apparirà la finestra di una parte nuova.



Funzione di base

Per creare una funzione di base sono necessari:

- Piano di schizzo – `Front` (predefinito)
- Profilo di schizzo – Rettangolo 2D
- Tipo di funzione – Estrusione

Apertura di uno schizzo

1. Fare clic sul piano `Front` nell'albero di disegno FeatureManager.
2. Aprire uno schizzo 2D. Fare clic su **Schizzo** nella barra degli strumenti Schizzo.

angolo di conferma

Quando sono attivi diversi comandi di SolidWorks, nell'angolo superiore destro dell'area grafica compare un simbolo o una serie di simboli. Quest'area è stata definita **zona di conferma**.

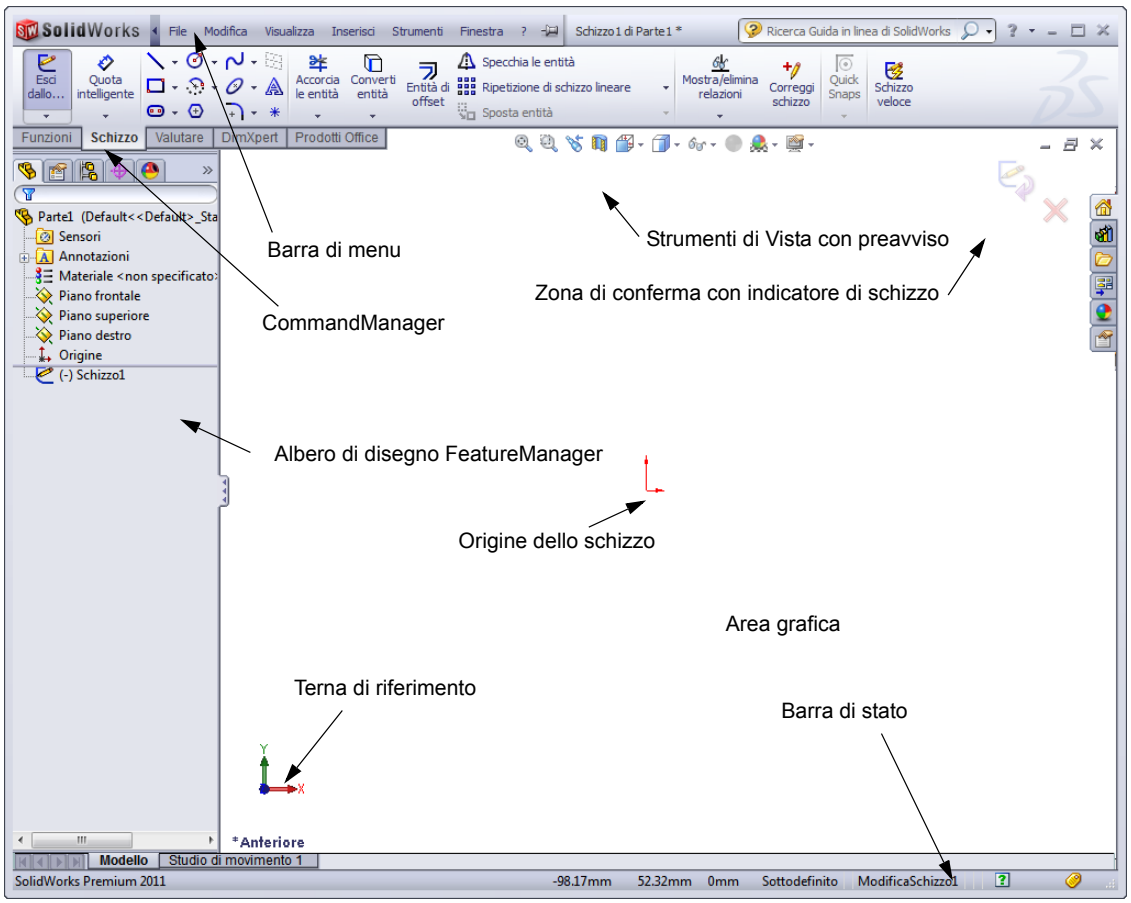
Indicatore di schizzo

Quando uno schizzo è attivo o aperto, il simbolo corrispondente nella zona di conferma ha l'aspetto dello strumento **Schizzo** e funge da promemoria visivo per l'utente mentre svolge operazioni in uno schizzo. Fare clic su questo simbolo per chiudere lo schizzo e salvare tutte le modifiche. Fare invece clic sulla X rossa per chiudere lo schizzo senza salvare le modifiche.

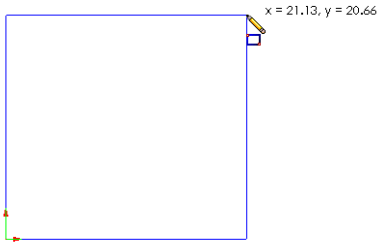
Quando sono attivi comandi diversi, nella zona di conferma compaiono due simboli: un segno di spunta e una X; il primo esegue il comando corrente, mentre il secondo lo annulla.

Panoramica della finestra di SolidWorks

- L'origine di uno schizzo appare al centro dell'area grafica.
- La dicitura **Modifica Sketch1** compare nella barra di stato nella parte inferiore della finestra.
- La dicitura `Sketch1` appare nell'albero di disegno FeatureManager.
- La barra di stato indica la posizione del puntatore o dello strumento di schizzo rispetto all'origine dello schizzo stesso.

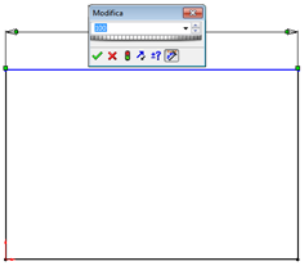


Disegno di un rettangolo



1. Fare clic su **Rettangolo dello spigolo** nella barra degli strumenti Schizzo.
2. Fare clic sull'origine dello schizzo per iniziare a disegnare il rettangolo.
3. Trascinare il puntatore in alto e verso destra per definire la forma del rettangolo.
4. Una volta definito il rettangolo come desiderato, fare clic.

Aggiunta di quote

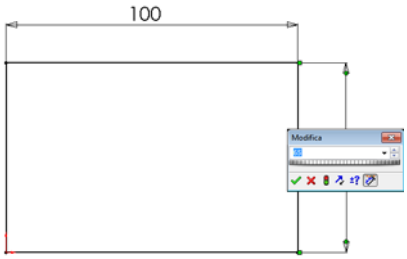


1. Fare clic su **Quota intelligente** nella barra degli strumenti Quote/Relazioni.

   Il puntatore assumerà l'aspetto .
2. Fare clic sul lato superiore del rettangolo.
3. Fare clic nella posizione del testo per la quota sopra il lato.

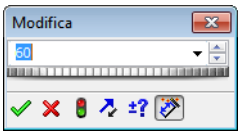
   Si visualizza la finestra di dialogo **Modifica**.
4. Digitare **100**. Fare clic su o premere **Invio**.
5. Fare clic sul lato destro del rettangolo.
6. Fare clic nella posizione del testo per la quota. Digitare **65**. Fare clic su .

   Il segmento superiore e i vertici restanti diventano di colore nero. La barra di stato nell'angolo inferiore destro della finestra indica che lo schizzo è totalmente definito.



Modifica dei valori della quota

La parte `box` ha ora una dimensione di 100 x 60 mm. Cambiare le quote.



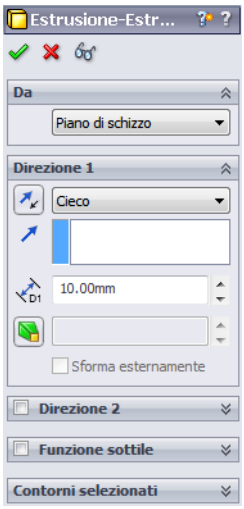
1. Fare doppio clic su **65**.

   Apparirà la finestra di dialogo **Modifica**.
2. Digitare **60** nella finestra di dialogo **Modifica**.
3. Fare clic su .

Estrusione della funzione di base

La prima funzione in qualsiasi parte è detta *funzione di base*. In questo esercizio, la funzione di base viene creata con l'estrusione del rettangolo disegnato.

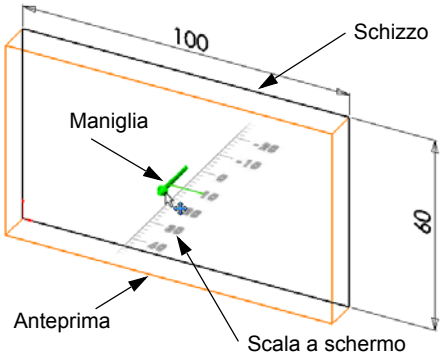
1 Fare clic su **Estrusione base** nella barra degli strumenti Funzioni.



SUGGERIMENTO – Se la barra degli strumenti Funzioni non è visibile (attiva), è possibile utilizzare il CommandManager per accedere ai comandi delle funzioni.

Apparirà il PropertyManager di **Estrusione**. Lo schizzo passa alla vista trimetrica.

2 Anteprima dell'immagine

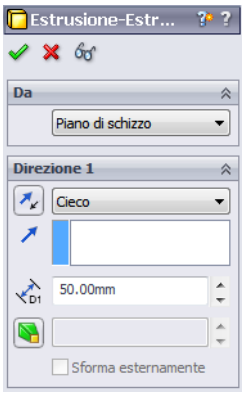


L'anteprima della funzione viene visualizzata con la profondità predefinita.

Le maniglie che compaiono servono per trascinare l'anteprima alla profondità desiderata; queste sono di color magenta nella direzione attiva e di colore grigio nella direzione inattiva. La didascalia mostra il valore di profondità corrente.

Il cursore assume l'aspetto . Per creare una funzione a questo punto, è sufficiente fare clic con il pulsante destro del mouse; diversamente, è possibile apportare modifiche alle impostazioni. Ad esempio, è possibile cambiare la profondità di estrusione trascinando la maniglia dinamica con il mouse o immettendo un valore diverso nel PropertyManager.

3 Impostazioni di Estrudi funzione

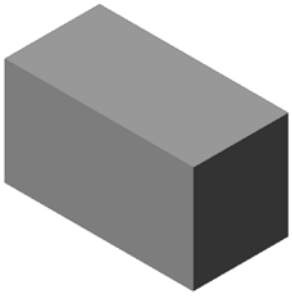


Stabilire i valori indicati per le impostazioni.

- Condizione di termine = **Cieca**
- (Profondità) = **50**

4 Creare l'estrusione. Fare clic su **OK** .

La nuova funzione `Boss-Extrude1` viene inserita nell'albero di disegno FeatureManager.

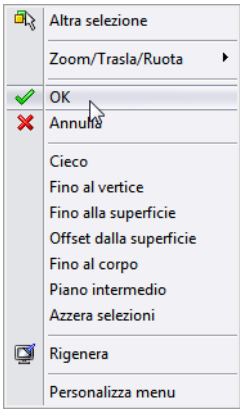


SUGGERIMENTO –

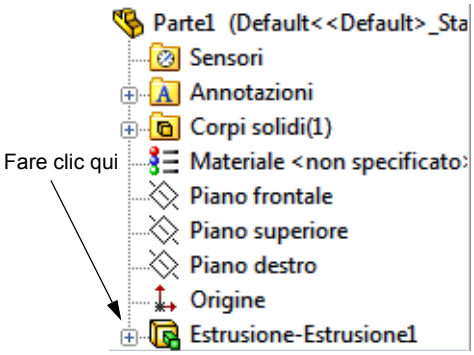
Il pulsante **OK** offerto dal PropertyManager è uno dei diversi modi possibili per confermare e concludere l'operazione.

Alternativamente, è possibile ricorrere a una serie di pulsanti **OK/Annulla** nella zona di conferma dell'area grafica.

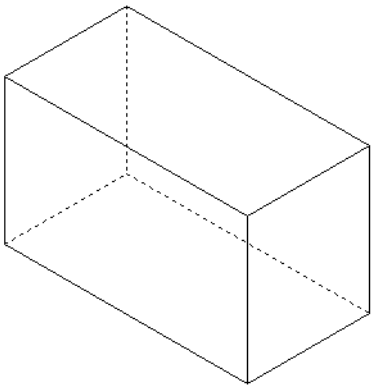
Un terzo metodo disponibile consiste nell'uso del menu di scelta rapida, che include tra le altre opzioni anche il comando **OK**.



5 Fare clic sul segno più ⊞ accanto a `Extrude1` nell'albero di disegno FeatureManager. Si noti che `Sketch1`, usato per estrudere la funzione, è ora elencato sotto la funzione.



Visualizzazione



Cambiare la modalità di visualizzazione. Fare clic su **Linee nascoste visibili** nella barra degli strumenti Visualizza.

Linee nascoste visibili consente di selezionare tutti i bordi nascosti posteriori della parte.

Salvataggio della parte

1. Fare clic su **Salva** nella barra degli strumenti Standard oppure selezionare **File, Salva**.

   Si visualizza la finestra di dialogo **Salva con nome**.

2. Immettere il nome `box`. Fare clic su **Salva**.

   L'estensione `.sldprt` viene aggiunta automaticamente al nome del file.

   Il file è salvato nella cartella corrente. Per selezionare una posizione diversa, utilizzare il pulsante Sfoglia di Windows.

Arrotondamento degli spigoli della parte

Arrotondare i quattro spigoli della parte `box`. Utilizzare per tutti gli arrotondamenti lo stesso raggio di 10 mm e crearli come un'unica funzione.

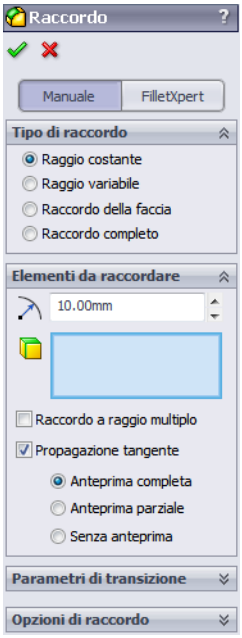
1. Fare clic su **Raccordo** nella barra degli strumenti Funzioni.

   Apparirà il PropertyManager di **Raccordo**.

2. Digitare **10** come valore del **Raggio**.

3. Selezionare **Anteprima completa**.

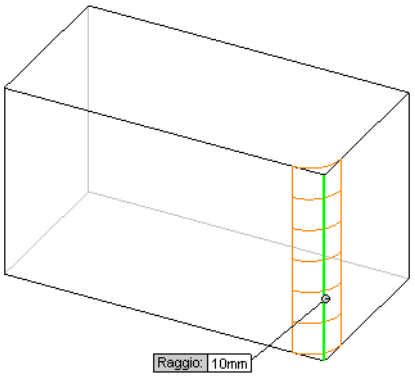
   Mantenere i valori di default per le altre impostazioni.



4. Fare clic sul bordo del primo spigolo.

   Le facce, i bordi e i vertici si evidenziano durante lo spostamento del puntatore su di essi.

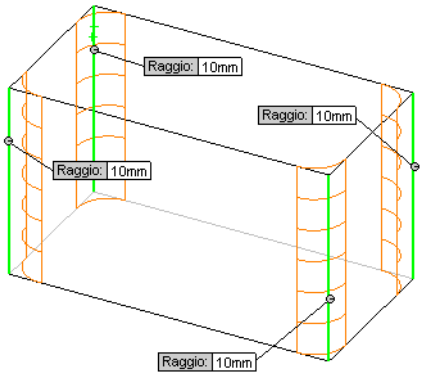
   Quando si seleziona un bordo si visualizza una didascalia Raggio: 10mm.



5. Identificare gli oggetti selezionabili, osservando come il puntatore cambi aspetto:

   Bordo: Faccia: Vertice:

6 Fare clic sul secondo, terzo e quarto bordo dello spigolo.

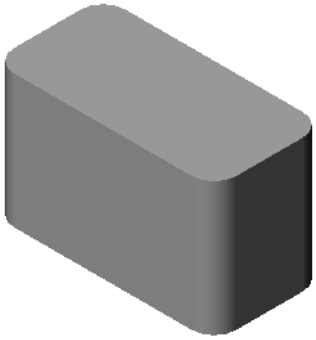


Nota – In linea di massima, le didascalie compaiono soltanto sul *primo* bordo selezionato. Questa illustrazione è stata alterata per mostrare le didascalie su tutti e quattro i bordi, solo per illustrare più chiaramente i bordi da selezionare.

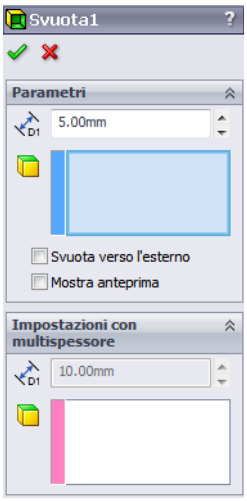
7 Fare clic su **OK** .

La funzione `Fillet1` appare nell'albero di disegno FeatureManager.

8 Fare clic su **Ombreggiato** nella barra degli strumenti Visualizza.



Svuotamento della parte



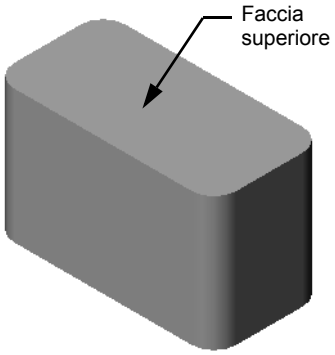
Rimuovere la faccia superiore con lo strumento Svuota.

1 Fare clic su **Svuota** nella barra degli strumenti Funzioni.

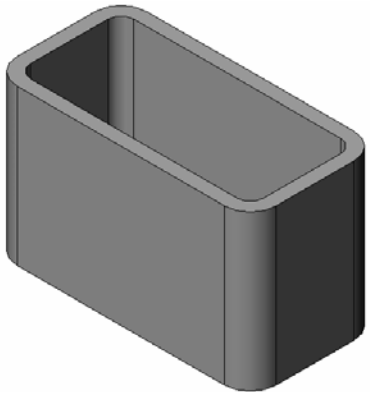
Apparirà il PropertyManager di **Svuota**.

2 Digitare **5** come valore per lo **Spessore**.

3 Fare clic sulla faccia superiore.



4 Fare clic su ✔.



Funzione di taglio estruso

La funzione di taglio estruso asporta il materiale da una parte e necessita degli elementi seguenti:

- Piano di schizzo – In questo esercizio, la faccia sul lato destro della parte.
- Profilo di schizzo – Cerchio 2D

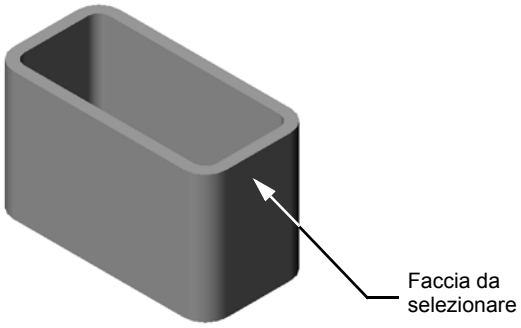
Apertura di uno schizzo

1 Per selezionare il piano di schizzo, fare clic sulla faccia di destra della parte `box`.

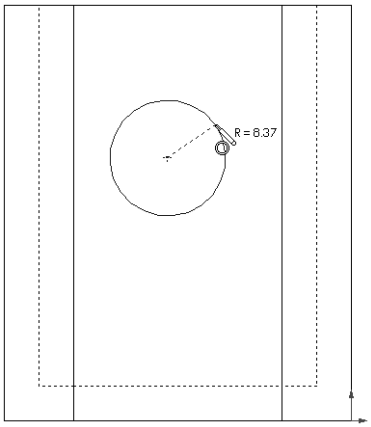
2 Fare clic su **Destra** nella barra degli strumenti Viste standard.

La vista di `box` ruota e la faccia selezionata del modello si presenta all'osservatore.

3 Aprire uno schizzo 2D. Fare clic su **Schizzo** nella barra degli strumenti Schizzo.



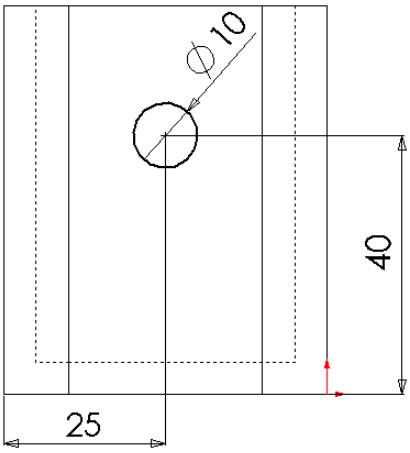
Disegno di un cerchio



1. Fare clic sullo strumento **Cerchio** nella barra Strumenti dello schizzo.
2. Collocare il puntatore nella posizione in cui inserire il centro del cerchio. Fare clic con il pulsante sinistro del mouse
3. Trascinare il mouse per disegnare un cerchio.
4. Fare nuovamente clic con il pulsante sinistro del mouse per concludere l'operazione.

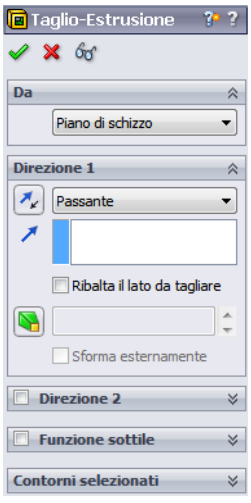
Quotatura del cerchio

Assegnare le quote al cerchio per definirne la dimensione e la posizione.



1. Fare clic su **Quota intelligente** nella barra degli strumenti Quote/Relazioni.
2. Quotare il diametro. Fare clic sulla circonferenza del cerchio. Fare clic in una posizione in cui inserire il testo della quota nell'angolo superiore destro. Digitare **10**.
3. Creare una quota orizzontale. Fare clic sulla circonferenza del cerchio. Fare clic sul bordo verticale più a sinistra. Fare clic in una posizione per inserire il testo della quota sotto la linea orizzontale inferiore. Digitare **25**.
4. Creare una quota verticale. Fare clic sulla circonferenza del cerchio. Fare clic sul bordo orizzontale più basso. Fare clic in una posizione in cui inserire il testo della quota a destra dello schizzo. Digitare **40**.

Estrusione dello schizzo

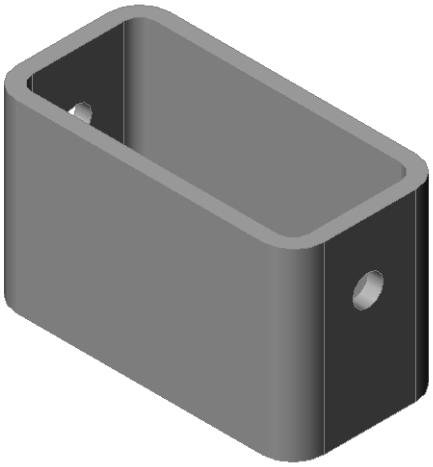


1. Fare clic su **Taglio estruso** nella barra degli strumenti Funzioni.

   Apparirà il PropertyManager di **Estrusione**.
2. Impostare una condizione finale **Passante**.
3. Fare clic su .

4 Risultato.

Si visualizza la funzione di taglio.



Rotazione della vista

Ruotare la vista nell'area grafica per visualizzare il modello da diverse angolazioni.

1 Ruotare la parte nell'area grafica. Tenere premuto il pulsante centrale del mouse; trascinare il mouse in alto o in basso, verso destra o sinistra. La vista ruota in modo dinamico.

2 Fare clic su **Isometrica** nella barra degli strumenti Viste standard.

Salvataggio della parte

1 Fare clic su **Salva** nella barra degli strumenti Standard.

2 Selezionare **File, Esci** nel menu principale.

Lezione 2 – Verifica da 5 minuti – Chiave di risposta

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1 Come si avvia una sessione con SolidWorks?

Risposta: Fare clic su . Fare clic su Tutti i programmi. Fare clic sulla cartella SolidWorks. Fare clic sull'applicazione SolidWorks.

2 A che cosa servono i modelli di documento?

Risposta: I modelli di documento contengono le unità di misura e le impostazioni per la griglia e per il testo di un modello. È possibile creare modelli di documento con unità di misura nel sistema metrico decimale o imperiale, ciascuno con impostazioni diverse.

3 Come si apre un documento di parte nuova?

Risposta: Fare clic sull'icona **Nuovo**. Selezionare un modello di parte.

4 Quali funzioni sono state utilizzate per creare la parte `box`?

Risposta: Estrusione, raccordo, svuotamento e taglio estruso.

5 Vero o falso: SolidWorks è un'applicazione utilizzata da progettisti e ingegneri.

Risposta: Vero.

6 Un modello SolidWorks è composto da _____ _____ _____.

Risposta: Parti, assiemi e disegni.

7 Come si apre uno schizzo?

Risposta: Fare clic sull'icona Schizzo nella barra degli strumenti Schizzo.

8 Qual è lo scopo di una funzione di raccordo?

Risposta: La funzione di raccordo arrotonda gli spigoli vivi.

9 Qual è lo scopo di una funzione di svuotamento?

Risposta: La funzione di svuotamento asporta il materiale dalla faccia selezionata.

10 Qual è lo scopo di una funzione di taglio estruso?

Risposta: La funzione di taglio estruso asporta il materiale da una parte.

11 Come si cambia il valore di una quota?

Risposta: Fare doppio clic sulla quota. Digitare il nuovo valore nella finestra di dialogo **Modifica**.

Lezione 2 – Verifica da 5 minuti FOTOCOPIABILE

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1 Come si avvia una sessione con SolidWorks?

_____

_____

2 A che cosa servono i modelli di documento?

_____

_____

3 Come si apre un documento di parte nuova?

_____

4 Quali funzioni sono state utilizzate per creare la parte `box`?

_____

5 Vero o falso: SolidWorks è un'applicazione utilizzata da progettisti e ingegneri.

_____

6 Un modello SolidWorks è composto da _____ _____ _____.

_____

7 Come si apre uno schizzo?

_____

8 Qual è lo scopo di una funzione di raccordo?

_____

9 Qual è lo scopo di una funzione di svuotamento?

_____

10 Qual è lo scopo di una funzione di taglio estruso?

_____

11 Come si cambia il valore di una quota?

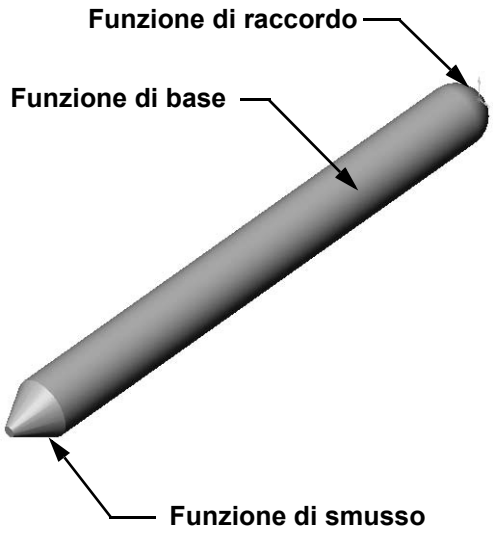
_____

Discussione in classe – Descrizione della funzione di base

Prendere come esempio una matita e chiedere agli studenti di descrivere la funzione di base della matita. Come pensano di creare le altre funzioni della matita?

Risposta

- Disegnare un profilo 2D circolare.
- Estrudere lo schizzo 2D per creare la funzione di base, dal nome `Extrude1`.
- Selezionare un bordo circolare della funzione di base. Creare una funzione di raccordo per eliminare gli spigoli vivi. La funzione di raccordo crea la gomma sull'estremità della matita.
- Selezionare l'altro bordo circolare della funzione di base. Creare una funzione di smusso per formare la punta della matita.



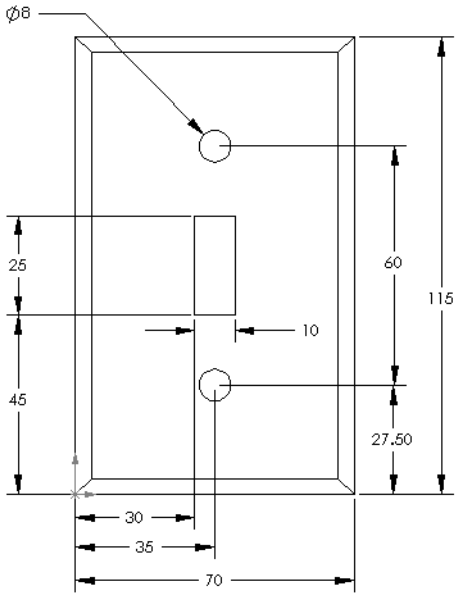
Esercizi e progetti – Progettazione di un copri-interruttore

Le piastre degli interruttori sono utilizzate a fini di sicurezza poiché servono da copertura per i cavi delle linee elettriche e riparano dal pericolo di elettrocuzione. Queste piastre sono ampiamente utilizzate nelle abitazioni e negli edifici scolastici

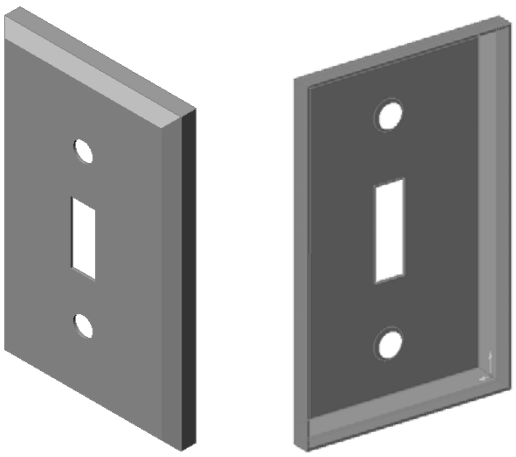
⚠ Attenzione: non utilizzare righelli metallici vicino a queste piastre se sono installate a copertura di una presa di rete attiva.

Operazioni

1. Rilevare le misure del copri-interruttore.
   Risposta: Complessivamente, la piastra ha una dimensione approssimativa di 70 x 115 x 10 mm. L'apertura per l'interruttore è di circa 10 x 25 mm.
2. Con carta e matita, abbozzare il copri-interruttore.
3. Etichettare le quote.
4. Qual è la funzione di base del copri-interruttore?
   Risposta: Una funzione di estrusione.



5 Creare un semplice copri-interruttore con SolidWorks. Il nome della parte è `switchplate`.



6 Quali sono le funzioni utilizzate per sviluppare la parte `switchplate`?

Risposta: Per creare la parte `switchplate` sono utilizzate funzioni di estrusione, smusso, svuotamento e taglio estruso.

- L'ordine di creazione delle funzioni è importante:

  Prima – Creare la funzione di base.

  Seconda – Creare la funzione di smusso.

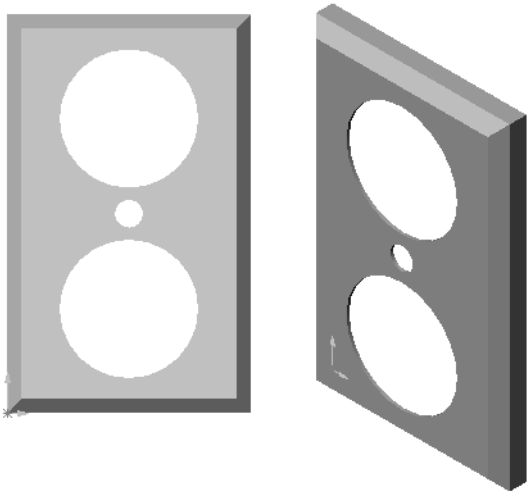
  Terza – Creare la funzione di svuotamento.

  Quarta – Creare la funzione di taglio per il foro dell'interruttore.

  Quinta – Creare la funzione di taglio per i fori delle viti.

- Il file `switchplate.sldprt` è reperibile nella cartella `Lessons\Lesson02` di `SolidWorks Teacher Tools`.

7 Creare un duplicato semplificato del copri-interruttore. Il nome della parte è `outletplate`.



Risposta: Il file `outletplate.sldprt` è reperibile nella cartella `Lessons\Lesson02` di `SolidWorks Teacher Tools`.

8 Salvare le parti, poiché saranno utilizzate più avanti in altre lezioni.

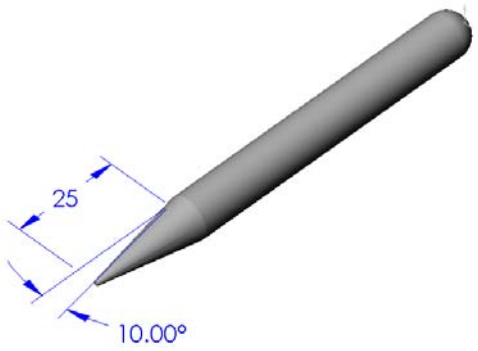
Argomenti avanzati – Modifica di una parte

La punta di una matita è solitamente più pronunciata e affilata rispetto a quella creata in precedenza. Come si appuntisce maggiormente la matita?

Risposta

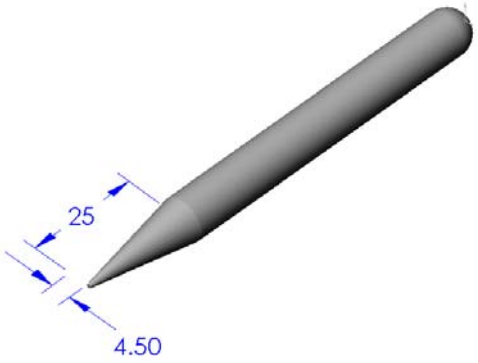
Esistono diverse risposte possibili. ad esempio:

- Fare doppio clic sulla funzione di smusso, nell'albero di disegno FeatureManager o nell'area grafica.
- Impostare il valore dell'angolo su **10°**.
- Cambiare la distanza a **25 mm**.
- Fare clic su **Ricostruisci** nella barra degli strumenti Standard per ricostruire la parte.



Alternativa:

- Modificare la definizione della funzione di smusso.
- Cambiare il **Tipo** a **Distanza-Distanza**.
- Impostare la **Distanza1** su **25 mm**.
- Impostare la **Distanza2** su **4,5 mm**.
- Fare clic su **OK** per ricostruire la funzione di smusso.



Lezione 2 Scheda terminologica – Chiave di risposta

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Completare gli spazi bianchi degli enunciati seguenti con le parole mancanti deducibili dal contesto.

1. Lo spigolo o il punto in cui si congiungono i bordi: **vertice**
2. Il punto di intersezione dei tre piani di riferimento di default: **origine**
3. Una funzione utilizzata per arrotondare gli spigoli vivi: **raccordo**
4. I tre tipi di documento che costituiscono un modello SolidWorks: **parti, assiemi, disegni**
5. Una funzione utilizzata per svuotare una parte: **svuotamento**
6. Un elemento che determina le unità di misura e le impostazioni per la griglia, il testo e altri aspetti del documento: **modello**
7. Ciò che sta alla base di tutte le funzioni estruse: **schizzo**
8. Due linee reciprocamente ad angolo retto (90°) sono: **perpendicolari**
9. La prima funzione in qualsiasi parte è detta: **funzione di base**
10. La superficie esterna di una parte: **faccia**
11. Un programma per l'automazione della progettazione meccanica: **SolidWorks**
12. La linea di confine di una faccia: **bordo**
13. Due linee rette che mantengono sempre tra loro la stessa distanza sono: **parallele**
14. Due cerchi o archi che condividono lo stesso punto centrale sono: **concentrici**
15. Le forme e le operazioni che rappresentano i blocchi da costruzione di una parte: **funzioni**
16. Una funzione che aggiunge materiale ad una parte: **estrusione**
17. Una funzione che asporta materiale da una parte: **taglio**
18. Una linea di mezzeria implicita che passa per il centro di ogni funzione cilindrica: **asse**

Lezione 2 Scheda terminologica FOTOCOPIABILE

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Completare gli spazi bianchi degli enunciati seguenti con le parole mancanti deducibili dal contesto.

1 Lo spigolo o il punto in cui si congiungono i bordi: _____

2 Il punto di intersezione dei tre piani di riferimento di default:_____

3 Una funzione utilizzata per arrotondare gli spigoli vivi: _____

4 I tre tipi di documento che costituiscono un modello SolidWorks: _____

5 Una funzione utilizzata per svuotare una parte: _____

6 Un elemento che determina le unità di misura e le impostazioni per la griglia, il testo e altri aspetti del documento: _____

7 Ciò che sta alla base di tutte le funzioni estruse: _____

8 Due linee reciprocamente ad angolo retto (90°) sono:_____

9 La prima funzione in qualsiasi parte è detta _____.

10 La superficie esterna di una parte: _____

11 Un programma per l'automazione della progettazione meccanica: _____

12 La linea di confine di una faccia: _____

13 Due linee rette che mantengono sempre tra loro la stessa distanza sono: _____

14 Due cerchi o archi che condividono lo stesso punto centrale sono:_____

15 Le forme e le operazioni che rappresentano i blocchi da costruzione di una parte:_____

_____

16 Una funzione che aggiunge materiale ad una parte:_____

17 Una funzione che asporta materiale da una parte: _____

18 Una linea di mezzeria implicita che passa per il centro di ogni funzione cilindrica:____

_____

Lezione 2 Quiz – Chiave di risposta

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1. Per la creazione delle parti, è necessario utilizzare le funzioni. Quali?
   Risposta: Le funzioni sono le forme (estrusioni, tagli, fori) e le operazioni (raccordi, smussi e svuotamenti) utilizzate per creare una parte.
2. Citare le funzioni utilizzate per creare la parte `box` nella lezione 2.
   Risposta: Estrusione, raccordo, svuotamento e taglio estruso.
3. Come si apre un documento di parte nuova?
   Risposta: Fare clic sullo strumento **Nuovo** oppure selezionare **File, Nuovo**. Selezionare un modello di parte.
4. Citare due esempi di funzioni di forma per le quali è necessario un profilo di schizzo.
   Risposta: Estrusione, taglio estruso e foro.
5. Citare due esempi di funzioni di operazione per le quali è necessario selezionare un bordo o una faccia.
   Risposta: raccordo, smusso e svuotamento.
6. Citare i tre tipi di documento che costituiscono un modello SolidWorks.
   Risposta: Parti, assiemi e disegni
7. Qual è il piano di schizzo di default?
   Risposta: Il piano di schizzo di default è quello `Frontale`.
8. Cos'è un piano?
   Risposta: Un piano è una superficie 2D piatta.
9. Come si crea una funzione estrusa?
   Risposta: Selezionare il piano di schizzo. Aprire un nuovo schizzo. Disegnare il profilo. Estrudere il profilo in direzione perpendicolare al piano di schizzo.
10. A che cosa servono i modelli di documento?
    Risposta: I modelli di documento contengono le unità di misura e le impostazioni per la griglia e per il testo di un modello. È possibile creare modelli di documento con unità di misura nel sistema metrico decimale o imperiale, ciascuno con impostazioni diverse.

Lezione 2 Quiz FOTOCOPIABILE

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1 Per la creazione delle parti, è necessario utilizzare le funzioni. Quali? _____

_____

2 Citare le funzioni utilizzate per creare la parte `box` nella lezione 2. _____

_____

3 Come si apre un documento di parte nuova? _____

_____

4 Citare due esempi di funzioni di forma per le quali è necessario un profilo di schizzo. _

_____

5 Citare due esempi di funzioni di operazione per le quali è necessario selezionare un bordo o una faccia. _____

6 Citare i tre tipi di documento che costituiscono un modello SolidWorks. _____

_____

7 Qual è il piano di schizzo di default? _____

_____

8 Cos'è un piano?_____

_____

9 Come si crea una funzione estrusa? _____

_____

10 A che cosa servono i modelli di documento?_____

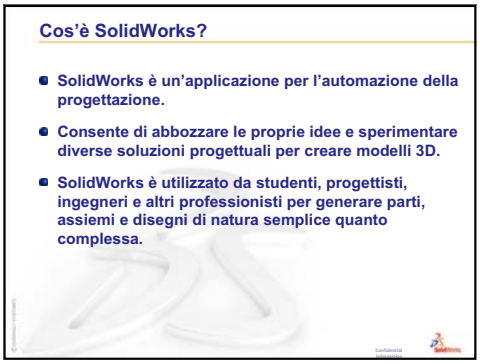
_____

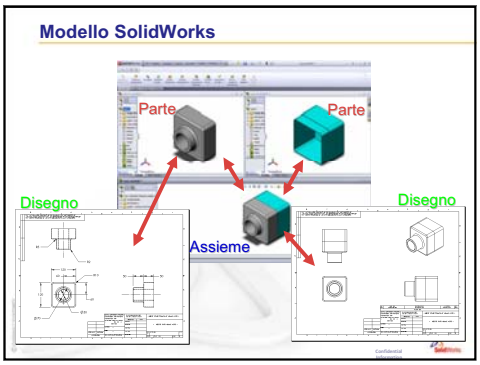
Riepilogo della lezione

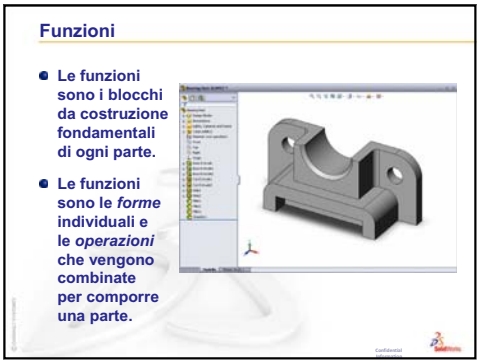
- SolidWorks è un'applicazione per l'automazione della progettazione.
- Un modello SolidWorks è composto dai seguenti elementi:
  Parti
  Assiemi
  Disegni
- Le funzioni sono i blocchi da costruzione fondamentali di ogni parte.

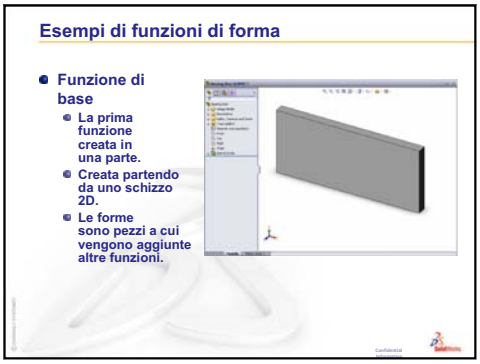
Immagini in anteprima delle diapositive PowerPoint

Le seguenti immagini in anteprima, disposte da sinistra a destra, rappresentano le diapositive PowerPoint fornite a corredo di questa lezione.



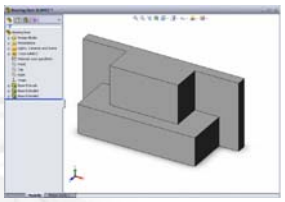






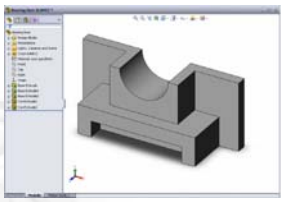
Esempi di funzioni di forma

- Funzione di estrusione
  - Aggiunge materiale ad una parte.
  - Creata partendo da uno schizzo 2D.



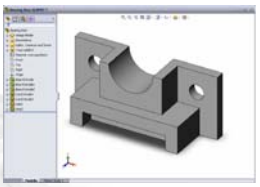
Esempi di funzioni di forma

- Funzione di taglio
  - Asporta materiale da una parte.
  - Creata partendo da uno schizzo 2D.



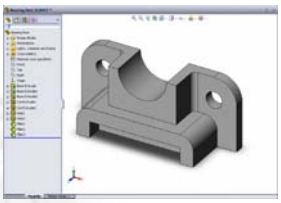
Esempi di funzioni di forma

- Funzione di foratura
  - Asporta materiale.
  - È una funzione di taglio intelligente.
  - Offre varie opzioni di foratura, come svasatura, filettatura e lamatura.



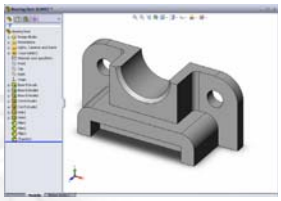
Esempi di funzioni di forma

- Funzione di raccordo
  - Utilizzata per arrotondare gli spigoli vivi.
  - Può asportare o aggiungere materiale.
    - Il bordo esterno (raccordo convesso) asporta il materiale.
    - Il bordo interno (raccordo concavo) aggiunge il materiale.



Esempi di funzioni di forma

- Funzione di smusso
  - Simile al raccordo.
  - Cima un bordo anziché arrotondarlo.
  - Può asportare o aggiungere materiale.

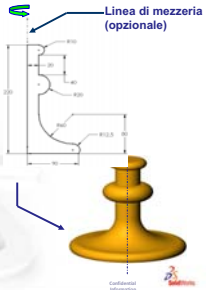


Funzioni di schizzo e di operazione

- Funzioni di schizzo
  - Le funzioni di forma sono associate a uno schizzo.
  - Le funzioni di schizzo si basano su profili 2D.
- Funzioni di operazione
  - Le funzioni di operazione non sono associate a uno schizzo.
  - Sono applicate direttamente al pezzo selezionandone i bordi o le facce.

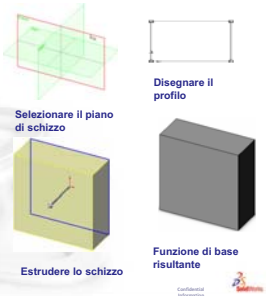
Per creare una funzione di base con rivoluzione:

1. Selezionare il piano di schizzo.
2. Disegnare un profilo 2D.
3. Disegnare una linea di mezzeria (opzionale).
4. Rivolvere lo schizzo attorno ad una linea di schizzo o di mezzeria.



Per creare una funzione di base estrusa:

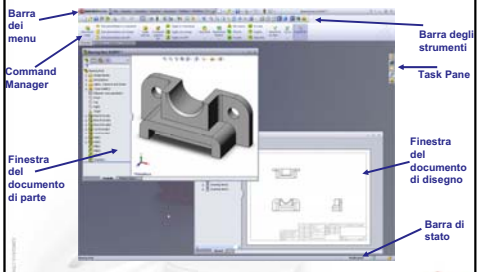
1. Selezionare il piano di schizzo.
2. Disegnare un profilo 2D.
3. Estrudere lo schizzo in direzione perpendicolare al piano di schizzo.



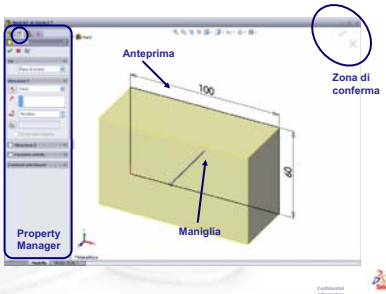
Terminologia – Finestra di documento

- Divisa in due riquadri:
  - Il riquadro di sinistra contiene l'albero di disegno FeatureManager®.
    - Visualizza la struttura della parte, dell'assieme o del disegno.
  - Il riquadro di destra contiene l'area grafica.
    - In questa posizione si visualizza, crea e modifica una parte, un assieme o un disegno.

Terminologia – Interfaccia utente

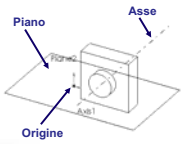


Terminologia – PropertyManager



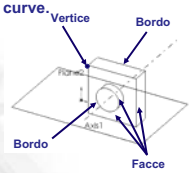
Terminologia – Geometria di base

- Asse – Una linea di mezzeria implicita che passa per il centro di ogni funzione cilindrica.
- Piano – Una superficie 2D piatta.
- Origine – Il punto di intersezione dei tre piani di riferimento di default. Le coordinate dell'origine sono:
  (x = 0, y = 0, z = 0).



Terminologia – Geometria di base

- Faccia – La superficie esterna di una parte. Le facce possono essere piatte o curve.
- Bordo – La linea di confine di una faccia. I bordi possono essere diritti o curvi.
- Vertice – Lo spigolo o il punto in cui si congiungono i bordi.



Funzioni e comandi

Funzione di base

- La funzione di base è la prima ad essere creata.
- La funzione di base è quella più importante per una parte.
- La geometria della funzione di base di box è un'estrusione.
- L'estrusione si chiama Estrusione1.

Funzioni e comandi

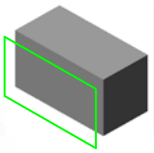
Le funzioni utilizzate per creare la parte *box* sono:

- Funzione di base estrusa
- Funzione di raccordo
- Funzione di svuotamento
- Funzione di taglio estruso

Funzioni e comandi

Per creare la funzione di base estrusa della parte *box*:

- Disegnare un profilo rettangolare su un piano 2D.
- Estrudere lo schizzo.
- Le estrusioni sono per default sempre perpendicolari al piano di schizzo.



Funzioni e comandi

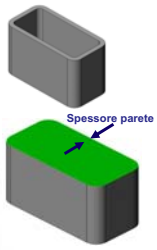
Funzione di raccordo

- La funzione di raccordo arrotonda i bordi o le facce di una parte.
- Seleziona i bordi da arrotondare. Selezionando una faccia, saranno arrotondati tutti i suoi bordi.
- Specificare il raggio di raccordo.

Funzioni e comandi

Funzione di svuotamento

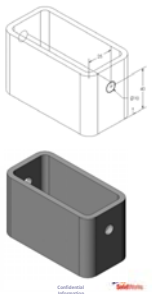
- La funzione di svuotamento asporta il materiale dalla faccia selezionata.
- Un'operazione di svuotamento crea un contenitore cavo partendo da un blocco solido.
- Specificare lo spessore della parete per la funzione di svuotamento.



Funzioni e comandi

Per creare la funzione di taglio estruso della parte *box*:

- Disegnare un profilo 2D circolare.
- Estrudere il profilo in direzione perpendicolare al piano di schizzo.
- Impostare una condizione di termine Attraverso tutto.
- Il taglio attraversa l'intera parte.

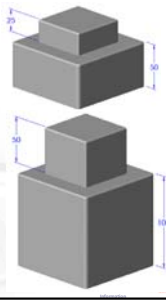


Quote e relazioni geometriche

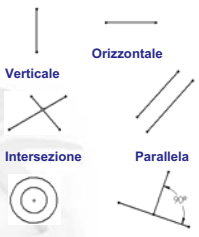
- Specificare le quote e le relazioni geometriche tra le funzioni e gli schizzi.
- Cambiando le quote, la dimensione e la forma della parte cambia di conseguenza.
- È possibile controllare le relazioni matematiche tra le quote mediante le equazioni.
- Le relazioni geometriche sono regole che determinano il comportamento della geometria di uno schizzo.
- Le relazioni geometriche registrano la finalità di progettazione.

Quote

- Quote
  - Profondità di base = 50 mm
  - Profondità dell'estrusione = 25 mm
- Relazione matematica
  - Profondità dell'estrusione = Profondità di base + 2



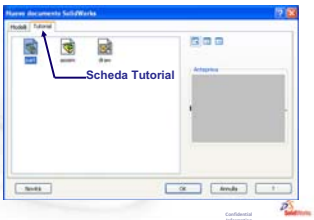
Relazioni geometriche



Finestra di SolidWorks

Creazione di un file sulla base di un modello

- Fare clic su Nuovo nella barra degli strumenti Standard.
- Selezionare un modello di documento:
  - Parte
  - Assieme
  - Disegno

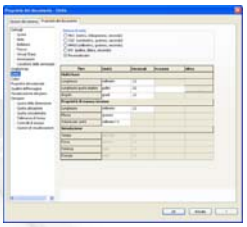


Modelli del documento

- I modelli di documento contengono le unità di misura e le impostazioni per la griglia, il testo e altri aspetti di un modello.
- I modelli di documento del Tutorial sono necessari per completare gli esercizi dei *Tutorial online*.
- I modelli sono reperibili dalla scheda Tutorial della finestra di dialogo Nuovo documento SolidWorks.
- Le proprietà di un documento sono salvate in un modello.

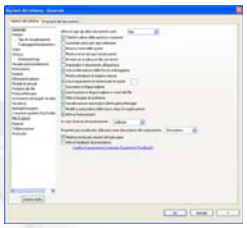
Proprietà del documento

- Accessibili dal menu Strumenti, Opzioni.
- Determinano le impostazioni di:
  - Unità: sistema imperiale (pollici) o metrico decimale (millimetri)
  - Impostazioni di griglia e snap
  - Colori, proprietà del materiale e qualità dell'immagine



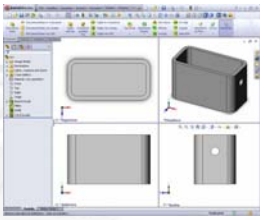
Opzioni del sistema

- Accessibili dal menu Strumenti, Opzioni.
- Consentono di personalizzare l'ambiente di lavoro.
- Le opzioni del sistema determinano:
  - Posizioni dei file
  - Prestazione
  - Incrementi rettangolo di selezione



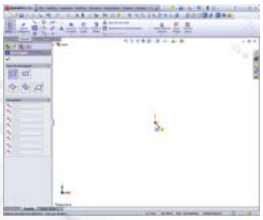
Viste multiple di un documenti

- Fare clic nel menu a comparsa Visualizza.
- Selezionare un'icona. Le icone delle viste comprendono:
  - Vista singola
  - Due viste (orizzontale e verticale)
  - Quattro viste



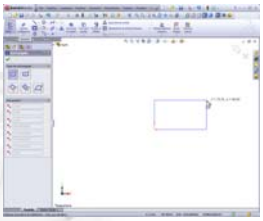
Creazione di uno schizzo 2D

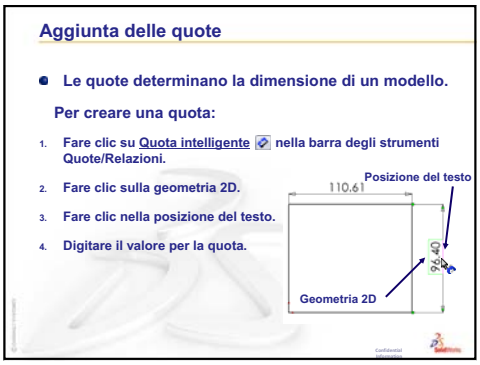
1. Fare clic su Schizzo nella barra degli strumenti Schizzo.
2. Selezionare il piano Front come piano di schizzo.
3. Fare clic sullo strumento Rettangolo nella barra Strumenti dello schizzo.
4. Spostare il puntatore sull'origine dello schizzo.



Creazione di uno schizzo 2D

5. Fare clic con il pulsante sinistro del mouse.
6. Trascinare il mouse in alto e verso destra.
7. Fare nuovamente clic con il pulsante sinistro del mouse.



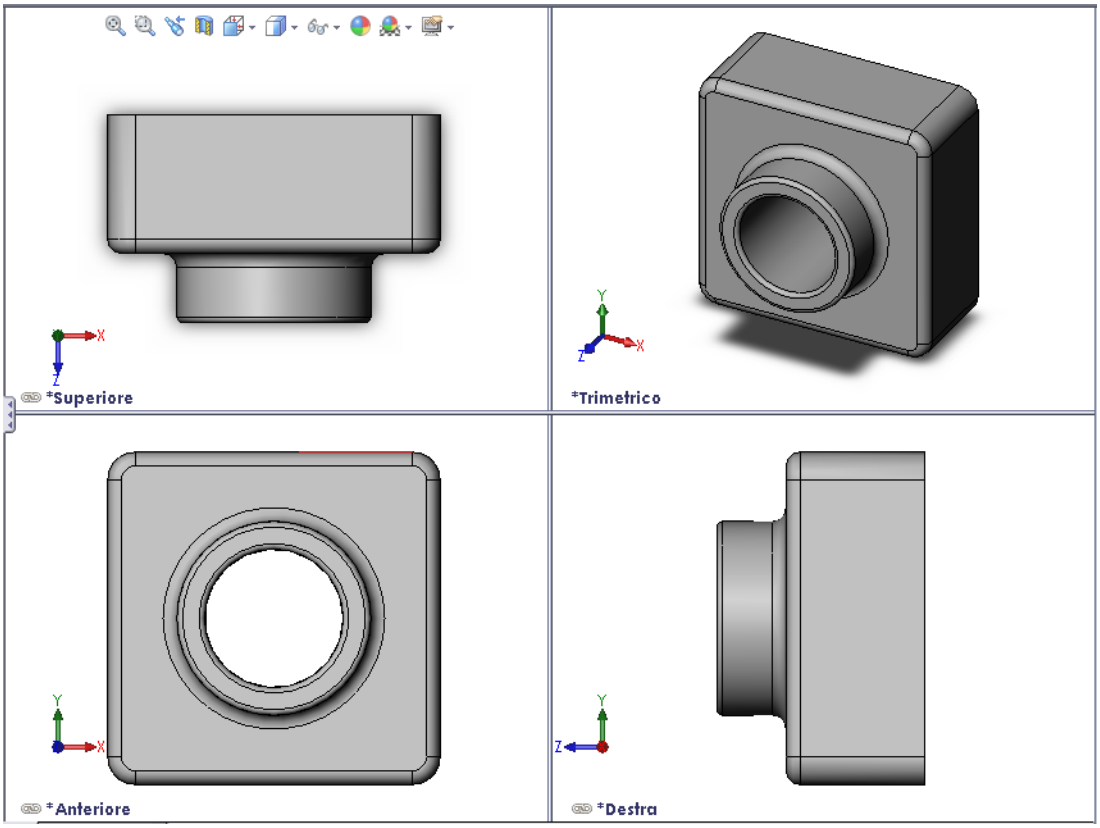

Aggiunta delle quote
Le quote determinano la dimensione di un modello.
Per creare una quota:
1. Fare clic su Quota intelligente nella barra degli strumenti Quote/Relazioni.
2. Fare clic sulla geometria 2D.
3. Fare clic nella posizione del testo.
4. Digitare il valore per la quota.
110.61
Posizione del testo
94.40
Geometria 2D

3

Lezione 3 – Concetti fondamentali in 40 minuti

Obiettivi della lezione

Creare e modificare la parte seguente:



Preliminari della lezione

Completare la Lezione 2 – Funzionalità di base.

Risorse per questa lezione

Il piano di questa lezione corrisponde a *Per cominciare: Lezione 1 – Parti* nei Tutorial SolidWorks. Per ulteriori informazioni, vedere "Tutorial SolidWorks" a pagina v.

La suite educativa di SolidWorks contiene 80 tutorial per la progettazione industriale, la sostenibilità, la simulazione e l'analisi.

Ripasso della Lezione 2 – Funzionalità di base

Domande per la discussione in classe

1. Un modello 3D SolidWorks è composto da tre documenti. Quali?

   Risposta: Parte, assieme e disegno.

2. Per la creazione delle parti, è necessario utilizzare le funzioni. Quali?

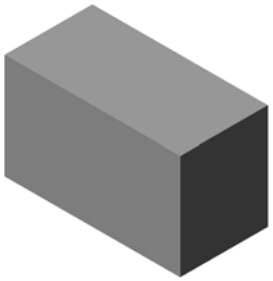
   Risposta: Le funzioni sono le forme (estrusioni, tagli, fori) e le operazioni (raccordi, smussi e svuotamenti) utilizzate per creare una parte.

3. Citare le funzioni utilizzate per creare la parte `box` nella lezione 1.

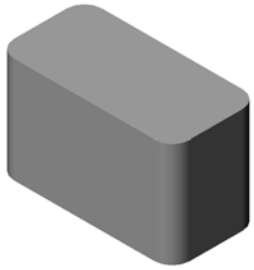
   Risposta: Estrusione, raccordo, svuotamento e taglio estruso.

4. Cos'è la funzione di base della parte box?

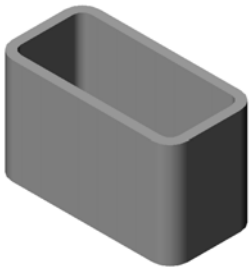
   Risposta: La funzione di base è la prima ad essere creata ed è quella più importante per una parte, poiché ne rappresenta il fondamento. La geometria della funzione di base di box è un'estrusione. L'estrusione si chiama `Extrude1`. La funzione di base rappresenta la forma generale della parte box.



1. Funzione di base



2. Funzione di raccordo



3. Funzione di svuotamento

4. Funzione di taglio

5. Perché è stata utilizzata una funzione di raccordo?

   Risposta: La funzione di raccordo arrotonda gli spigoli vivi e le facce. Il risultato prodotto è la creazione dei bordi arrotondati.

6. Perché è stata utilizzata una funzione di svuotamento?

   Risposta: La funzione di svuotamento asporta il materiale e produce un contenitore cavo partendo da un blocco solido.

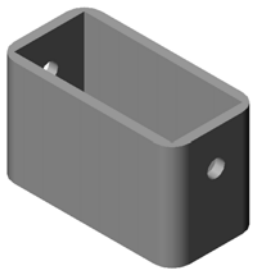
7. Come si crea una funzione di base?

   Risposta: Per creare una funzione di base solida:

   - Disegnare un profilo rettangolare su un piano 2D piatto.
   - Estrudere il profilo in direzione perpendicolare al piano di schizzo.

8. Quali sarebbero state le conseguenze se la funzione di svuotamento fosse stata creata prima del raccordo?

   Risposta: Gli spigoli interni del contenitore sarebbero vivi anziché arrotondati.



Schema della Lezione 3

- Discussione in classe – Funzioni di base
- Esercizio pratico – Creazione di una parte
- Esercizi e progetti – Modifica della parte
  - Conversione delle quote
  - Calcolo delle modifiche
  - Modifica della parte
  - Calcolo del volume del materiale
  - Calcolo del volume della funzione di base
- Esercizi e progetti – Creazione di una custodia per CD e di un porta-CD
  - Misurazione della custodia per CD
  - Abbozzo della custodia per CD
  - Calcolo della capienza complessiva
  - Calcolo delle misure esterne del porta-CD
  - Creazione della custodia per CD e del porta-CD
- Argomenti avanzati – Modellazione di altre parti
- Riepilogo della lezione

Competenze per la Lezione 3

In questa lezione gli studenti sviluppano le seguenti competenze:

- **Ingegneria**: Utilizzare le funzioni 3D per creare una parte 3D. Creare a penna il disegno del profilo di un gessetto e un cancellino.
- **Tecnologia**: Avvalersi di una tipica custodia da CD per le dimensioni.
- **Matematica**: Applicare relazioni concentriche (stesso centro) tra i cerchi. Comprendere la conversione da millimetri a pollici di un progetto applicato. Applicare larghezza, altezza e profondità al prisma destro (box).
- **Scienze**: Calcolare il volume del prisma destro (box).

Discussione in classe – Funzioni di base

- Selezionare un oggetto semplice in classe, ad esempio un gessetto o un cancellino per la lavagna.
- Chiedere agli studenti di descrivere la funzione di base di questi oggetti.
- Come pensano di creare le altre funzioni di questi oggetti?

Risposta

Gessetto:

- Disegnare un profilo 2D circolare.
- Estrudere il profilo 2D. Il profilo 2D estruso crea la funzione di base. dal nome `Extrude1`.
- Selezionare il bordo circolare della funzione di base. Creare una funzione di raccordo per eliminare gli spigoli vivi.

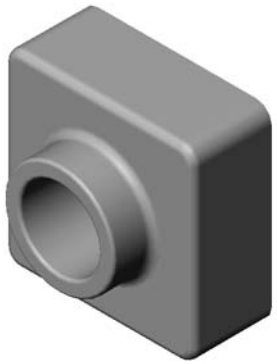
Nota – Non è necessario utilizzare la funzione di raccordo per creare un nuovo gessetto.

Cancellino:

- Disegnare un profilo rettangolare 2D.
- Estrudere il profilo 2D. Il profilo 2D estruso crea la funzione di base.
- Selezionare i 4 spigoli della funzione di base. Creare una funzione di raccordo per eliminare gli spigoli vivi.

Esercizio pratico – Creazione di una parte

Seguire le istruzioni di *Per cominciare: Lezione 1 – Parti* dei Tutorial SolidWorks. In questa lezione sarà creata la parte illustrata di fianco. Il nome della parte è `Tutor1.sldprt`.



Lezione 3 – Verifica da 5 minuti – Chiave di risposta

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1. Quali funzioni sono state utilizzate per creare la parte `Tutor1`?

   Risposta: Estrusione, raccordo, svuotamento e taglio estruso.

2. Qual è lo scopo di una funzione di raccordo?

   Risposta: La funzione di raccordo arrotonda gli spigoli vivi e le facce.

3. Qual è lo scopo di una funzione di svuotamento?

   Risposta: La funzione di svuotamento asporta il materiale dalla faccia selezionata.

4. Citare i tre comandi per le viste di SolidWorks.

   Risposta: Zoom ottimizzato, Ruota e Trasla.

5. Dove si trovano i pulsanti di visualizzazione?

   Risposta: I pulsanti di visualizzazione sono situati nella barra degli strumenti Vista.

6. Citare i tre piani di default di SolidWorks.

   Risposta: `Front`, `Top` e `Right`.

7. I piani di default di SolidWorks corrispondono a viste di disegno particolari. Quali?

   Risposta:

   - `Front` = Vista anteriore o posteriore
   - `Top` = Vista dall'alto o dal basso
   - `Right` = Vista da destra o da sinistra

8. Vero o falso: in uno schizzo totalmente definito, la geometria appare in nero.

   Risposta: Vero.

9. Vero o falso: è possibile creare una funzione utilizzando uno schizzo sovradefinito.

   Risposta: Falso.

10. Citare le viste di disegno principali utilizzate per visualizzare un modello.

    Risposta: Viste dall'alto, anteriore, destra e isometrica.

Lezione 3 – Verifica da 5 minuti FOTOCOPIABILE

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1 Quali funzioni sono state utilizzate per creare la parte `Tutor1`?

_____

2 Qual è lo scopo di una funzione di raccordo?

_____

3 Qual è lo scopo di una funzione di svuotamento?

_____

4 Citare i tre comandi per le viste di SolidWorks.

_____

5 Dove si trovano i pulsanti di visualizzazione?

_____

6 Citare i tre piani di default di SolidWorks.

_____

7 I piani di default di SolidWorks corrispondono a viste di disegno particolari. Quali?

_____

_____

8 Vero o falso: in uno schizzo totalmente definito, la geometria appare in nero.

_____

9 Vero o falso: è possibile creare una funzione utilizzando uno schizzo sovradefinito.

_____

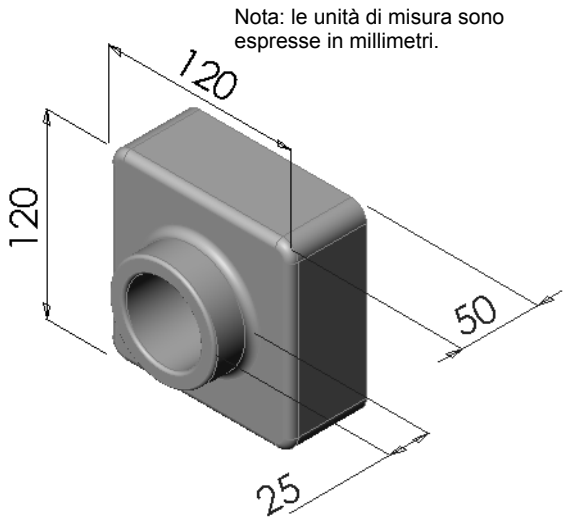
10 Citare le viste di disegno principali utilizzate per visualizzare un modello.

_____

Esercizi e progetti – Modifica della parte

Operazione 1 – Conversione delle quote

La parte `Tutor1` è stata progettata in Europa e sarà prodotta negli Stati Uniti. Convertire le quote della parte `Tutor1` da millimetri a pollici.



Dati:

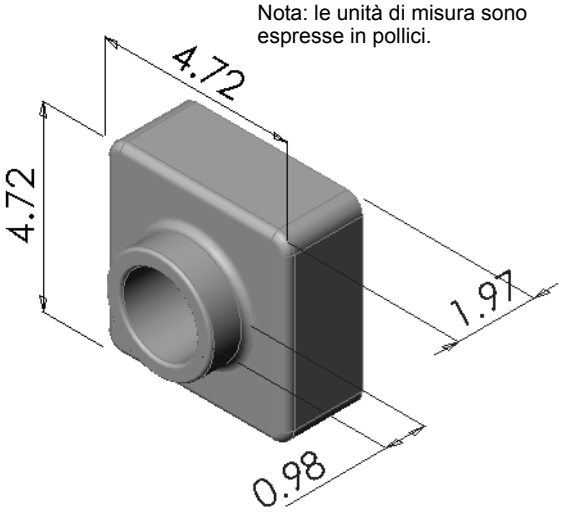
- Conversione: 25,4 mm = 1 pollice
- Larghezza di base = 120 mm
- Altezza di base = 120 mm
- Profondità di base = 50 mm
- Profondità dell'estrusione = 25 mm

Risposta:

- Profondità complessiva = Profondità di base + Profondità dell'estrusione
  Profondità complessiva = 1,97" + 0,98" = 2,95"
- Dimensioni complessive = Larghezza di base **x** Altezza di base **x** Profondità
  Dimensioni complessive = 4,72" **x** 4,72" **x** 2,95"

Dimostrazione in classe

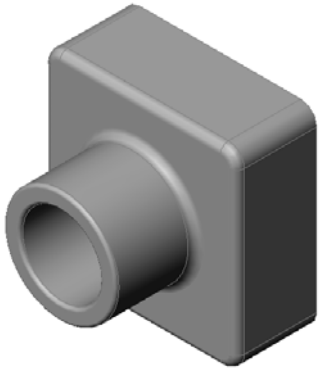
SolidWorks supporta le unità di misura del sistema metrico decimale ed imperiale. Dimostrare la conversione realizzata dal software da unità metriche a imperiali.



1. Fare clic su **Strumenti, Opzioni**.
2. Fare clic sulla scheda **Proprietà del documento**.
3. Fare clic su **Unità**.
4. Cambiare **Sistema di unità** a **Personalizzato** e selezionare **Pollici** come **Lunghezza**. Fare clic su **OK**.
5. Fare doppio clic sulle funzioni di `Tutor1` per visualizzare le relative quote.
   - Larghezza di base = 4,72"
   - Altezza di base = 4,72"
   - Profondità di base = 1,97"
   - Profondità dell'estrusione = 0,98"
6. Riportare la **Lunghezza** della parte a **Millimetri** per l'operazione successiva.

Operazione 2 – Calcolo delle modifiche

La profondità complessiva attuale della parte `Tutor1` è di 75 mm, ma il cliente ha richiesto una modifica progettuale. Il nuovo requisito impone una profondità di 100 mm. La profondità di base deve comunque rimanere di 50 mm. Calcolare la nuova profondità dell'estrusione.



Dati:

- Nuova profondità complessiva = 100 mm
- Profondità di base = 50 mm

Risposta:

- Profondità complessiva = Profondità di base + Profondità dell'estrusione
  Profondità dell'estrusione = Profondità complessiva - Profondità di base
  Profondità dell'estrusione = 100 mm - 50 mm
  Profondità dell'estrusione = 50 mm

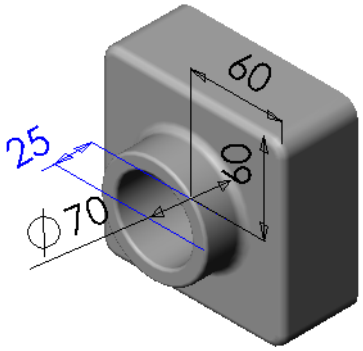
Operazione 3 – Modifica della parte

Con SolidWorks, modificare la parte `Tutor1` conformemente ai requisiti del cliente. Cambiare la profondità dell'estrusione in modo che sia complessivamente di 100 mm.

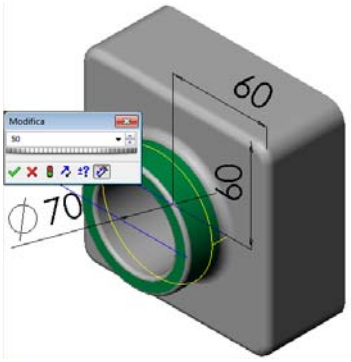
Salvare la parte modificata con un nome diverso.

Risposta:

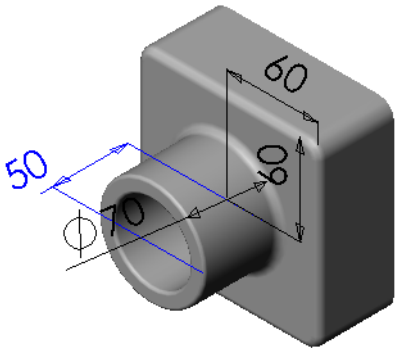
1. Fare doppio clic sulla funzione `Extrude2`.



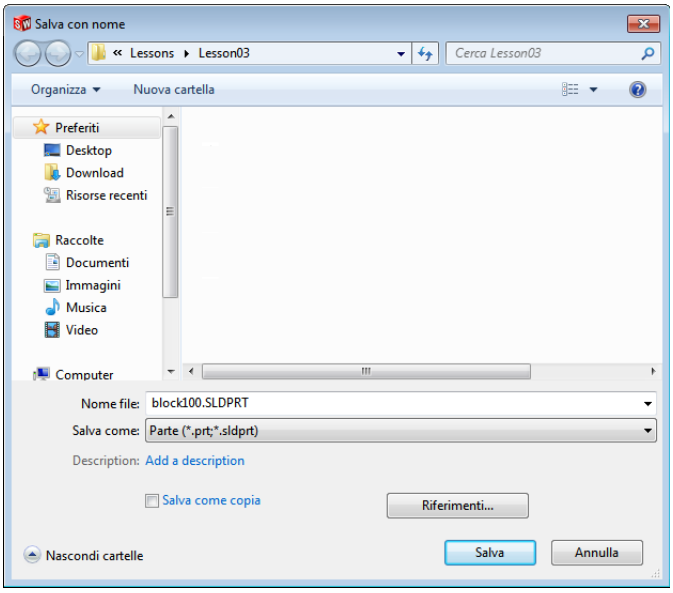
2. Fare doppio clic sulla quantità di profondità **25 mm**.
3. Nella finestra di dialogo **Modifica**, immettere il valore **50 mm**.
4. Premere **Invio**.



5 Fare clic su **Ricostruisci**.



6 Selezionare **File, Salva con nome** e assegnare alla parte il nome `block100`.

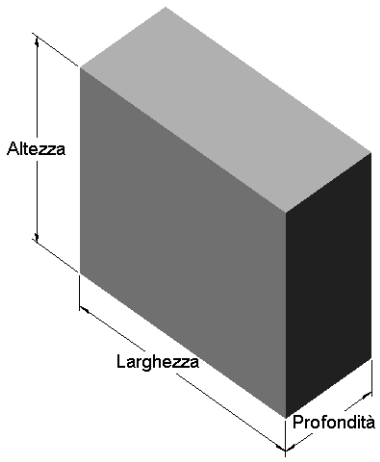


Quando si usa **Salva con nome**, viene salvata una copia del documento con un nuovo nome o un percorso diverso. La finestra di dialogo **Salva con nome** consente anche di creare all'occorrenza una nuova cartella. Dopo aver salvato il documento con **File, Salva con nome**, il *nuovo* documento sarà quello visualizzato sullo schermo. Il documento originale verrà chiuso senza essere salvato.

Se si attiva la casella di controllo **Salva come copia** si salverà una copia del documento con un nuovo nome *senza* sostituire il documento attivo. Sullo schermo rimarrà aperto il documento originale.

Operazione 4 – Calcolo del volume del materiale

Il volume del materiale è un calcolo importante per la progettazione e la produzione delle parti. Calcolare il volume della funzione di base di `Tutor1` in mm^3.



Risposta:

- Volume = Larghezza **x** Altezza **x** Profondità
  Volume = 120 **x** 120 **x** 50 mm = 720.000 mm^3

Operazione 5 – Calcolo del volume della funzione di base

Calcolare il volume della funzione di base in mm^3.

Dati:

- 1cm = 10 mm

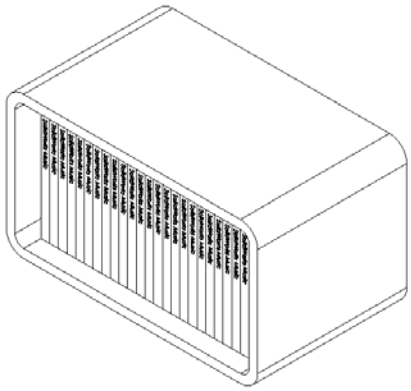
Risposta:

- Volume = Larghezza **x** Altezza **x** Profondità
  Volume = 12 **x** 12 **x** 5 cm = 720 cm^3

Esercizi e progetti – Creazione di una custodia per CD e di un porta-CD

Si supponga di far parte di un'équipe di progettazione e di aver ricevuto le seguenti specifiche progettuali per un porta-CD:

- Il porta-CD deve essere di materiale polimero (plastica).
- Deve contenere 25 custodie per CD.
- Il titolo del CD deve essere visibile quando si inserisce la custodia nel porta-CD.
- Lo spessore della parete del porta-CD è di 1 cm.
- Ai due lati del porta-CD deve essere rispettato uno spazio di 1 cm tra la parete del porta-CD e la custodia al suo interno.
- Lasciare uno spazio di 2 cm tra il lato superiore delle custodie per CD e la parete interna del porta-CD.



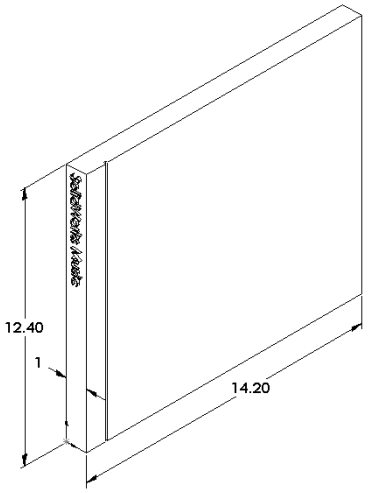
- Lasciare uno spazio di 2 cm tra le custodie per CD e la parte anteriore del porta-CD.

Operazione 1 – Misurazione della custodia per CD

Misurare la larghezza, l'altezza e la profondità di una custodia per CD. Quali sono le misure in centimetri?

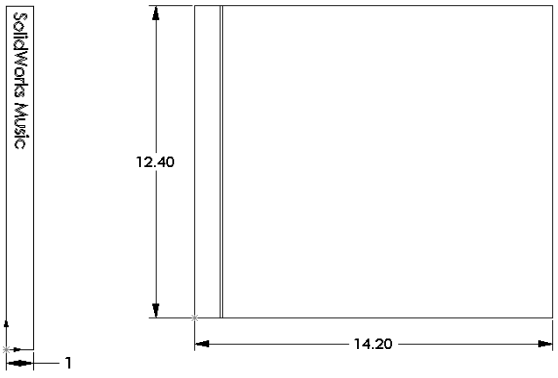
Risposta:

Approssimativamente: 14,2 **x** 12,4 **x** 1 cm



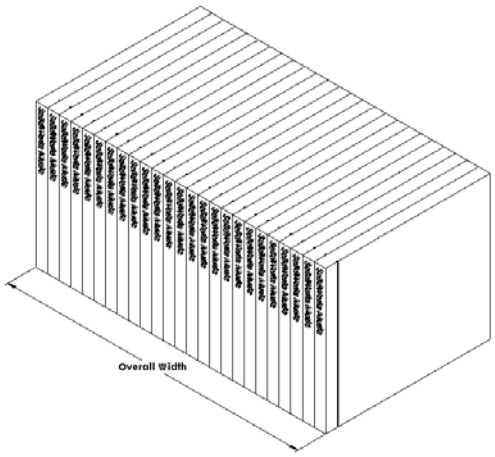
Operazione 2 – Abbozzo della custodia per CD

Con carta e matita, abbozzare la custodia del CD. Etichettare le quote.



Operazione 3 – Calcolo della capienza complessiva

Calcolare la dimensione complessiva delle 25 custodie per CD accatastate. Registrare la larghezza, l'altezza e la profondità.



Dati:

- Larghezza della custodia = 1 cm
- Altezza della custodia = 12,4 cm
- Profondità della custodia = 14,2 cm

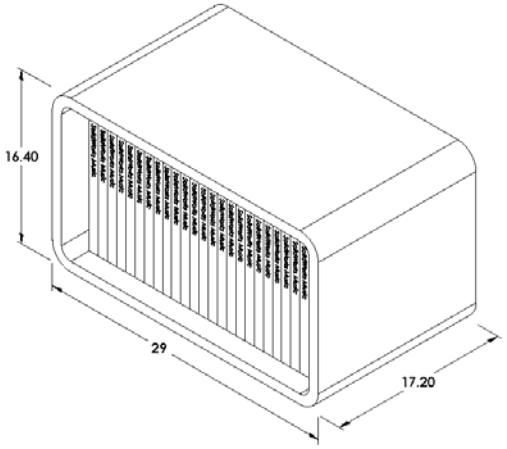
Risposta:

- Larghezza complessiva di 25 custodie per CD = 25 **x** 1 cm = 25 cm
- Dimensione complessiva di 25 custodie per CD = Larghezza complessiva **x** Altezza di una custodia **x** Profondità di una custodia
  Dimensione complessiva di 25 custodie per CD = 25 **x** 12,4 **x** 14,2 cm

Operazione 4 – Calcolo delle misure esterne del porta-CD

Calcolare le misure *esterne* complessive del porta-CD. Il contenitore deve prevedere uno spazio adeguato per inserire e allineare le custodie per CD. Aggiungere 2 cm alla larghezza complessiva (1 cm per lato) e 2 cm all'altezza. Lo spessore della parete è di 1 cm.

Risposta:



- Gioco = 2 cm
- Spessore parete = 1 cm
- Lo spessore della parete viene applicato ai due lati nel senso della larghezza e dell'altezza. Lo spessore della parete viene applicato ad un solo lato nel senso della profondità.
- Larghezza del porta-CD = Larghezza complessiva di 25 custodie + Gioco + Spessore parete + Spessore parete
  Larghezza del porta-CD = 25 + 2 + 1 + 1 cm = 29 cm
- Altezza del porta-CD = Altezza di una custodia + Gioco + Spessore parete + Spessore parete
  Altezza del porta-CD = 12,4 + 2 + 1 + 1 cm = 16,4 cm
- Profondità del porta-CD = Profondità di una custodia + Gioco + Spessore parete
  Profondità del porta-CD = 12,4 + 2 + 1 cm = 17,2 cm
- Dimensione complessiva del porta-CD = Larghezza complessiva del porta-CD **x** Altezza del porta-CD **x** Profondità del porta-CD
  Dimensione complessiva del porta-CD = 29 **x** 16,4 **x** 17,2 cm

Operazione 5 – Creazione della custodia per CD e del porta-CD

Creare due parti con SolidWorks.

- Modellare una custodia per CD. Utilizzare le quote rilevate nell'Operazione 1. Denominare la parte `CD case`.

Nota – Una custodia per CD è un assieme composto da diverse parti. Ai fini di questo esercizio, verrà creata una rappresentazione semplificata di una custodia reale. La custodia sarà composta di un'unica parte che ne rappresenta le dimensioni esterne complessive.

- Progettare un porta-CD per 25 custodie. I raccordi sono di 2 cm. Denominare la parte `storagebox`.
- Salvare le due parti, poiché saranno utilizzate per creare un assieme alla fine della lezione successiva.

Argomenti avanzati – Modellazione di altre parti

Descrizione

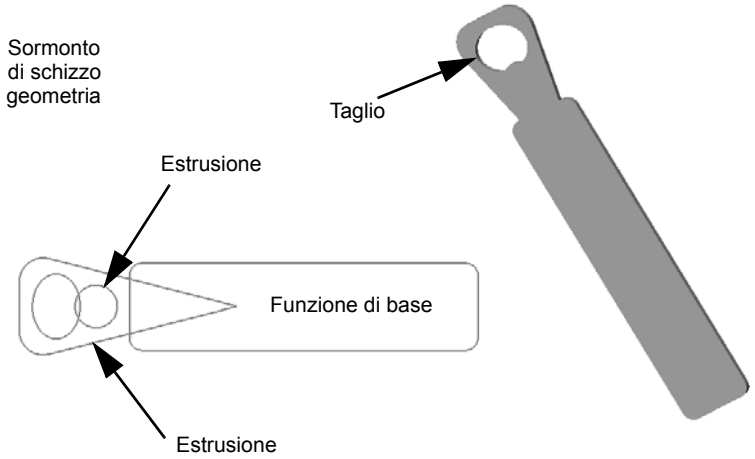
Osservare gli esempi seguenti: i file sono reperibili nella cartella `Lessons\Lesson03` di `SolidWorks Teacher Tools`. Si tratta delle ultime tre funzioni di ciascun esempio. Identificare gli strumenti di schizzo 2D utilizzati per le forme:

- tenendo presente che la parte dovrà essere scomposta in singole funzioni;
- concentrandosi sulla creazione degli schizzi che rappresentano la forma desiderata. Non è necessario utilizzare quote, concentrarsi solamente sulla forma.
- Sperimentare inoltre con la creazione di forme personalizzate.

Nota – Ogni nuovo schizzo deve sovrapporsi ad una funzione esistente.

Operazione 1 – Esplorare

`bottleopener.sldprt`



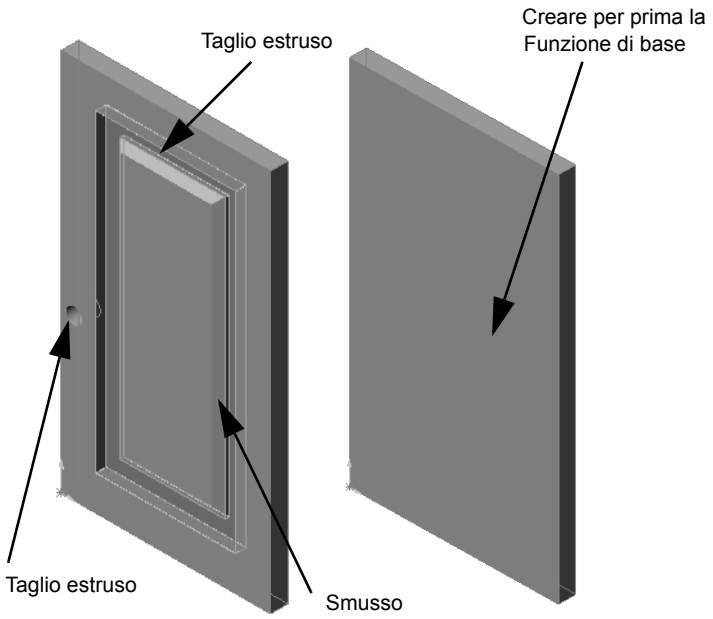
Risposta:

- Le funzioni utilizzate per creare l'apribottiglia sono:
  - Funzione di base – Disegnare un rettangolo con spigoli arrotondati per creare il manico.
  - Estrusione – Disegnare un triangolo con spigoli arrotondati per creare la testa.
  - Taglio estruso – Disegnare un'ellisse per creare il foro.
  - Estrusione – Disegnare un cerchio per creare la linguetta.

Operazione 2 – Esplorare `door.sldprt`

Risposta:

- Le funzioni utilizzate per creare la porta sono:
  - Funzione di base – Disegnare un rettangolo per creare la porta.
  - Taglio estruso – Disegnare un cerchio per creare il buco della serratura.
  - Taglio estruso – Disegnare due rettangoli per creare il pannello in rilievo.

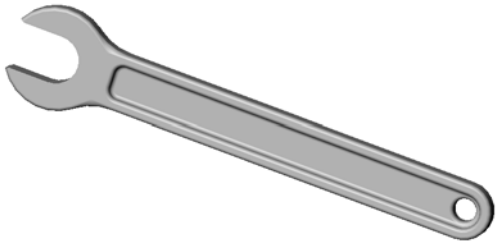


  - Smusso – Selezionare la faccia nel mezzo.

Operazione 3 – Esplorare `wrench.sldprt`

Risposta:

- Le funzioni utilizzate per creare la chiave inglese sono:
  - Funzione di base – Disegnare un rettangolo con un'estremità arrotondata per creare l'impugnatura.
  - Svuotamento – Selezione la faccia superiore per creare l'incavo dell'impugnatura.
  - Estrusione – Disegnare un cerchio per creare la testa.



  - Taglio estruso – Disegnare un'asola con un'estremità arrotondata per creare l'apertura.
  - Taglio estruso – Disegnare un cerchio per creare il foro nell'impugnatura.
  - Raccordo – Selezionare le facce ed i bordi per arrotondare l'impugnatura ed i bordi esterni della testa.
  - Smusso – Selezionare i due bordi interni principali dell'apertura.

Lezione 3 Quiz – Chiave di risposta

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1. Come si apre un documento di parte nuova?

   Risposta: Fare clic sull'icona **Nuovo**. Selezionare un modello di parte.

2. Come si apre uno schizzo?

   Risposta: Selezionare il piano di schizzo desiderato. Fare clic sull'icona **Schizzo** nella barra degli strumenti Schizzo.

3. Cos'è la funzione di base?

   Risposta: La funzione di base è la prima ad essere creata in una parte e ne rappresenta il fondamento.

4. Di che colore è la geometria di uno schizzo totalmente definito?

   Risposta: Nero

5. Come si cambia il valore di una quota?

   Risposta: Fare doppio clic sulla quota. Digitare il nuovo valore nella finestra di dialogo **Modifica**.

6. Qual è la differenza tra un'estrusione e un taglio estruso?

   Risposta: Una funzione di estrusone aggiunge materiale, mentre un taglio lo asporta.

7. Cos'è una funzione di raccordo?

   Risposta: La funzione di raccordo arrotonda i bordi o le facce di una parte con un raggio specificato.

8. Cos'è una funzione di svuotamento?

   Risposta: La funzione di svuotamento asporta il materiale scavando l'interno di una parte.

9. Citare almeno quattro tipi di relazioni geometriche che si possono aggiungere a uno schizzo.

   Risposta: È possibile aggiungere a uno schizzo i seguenti tipi di relazioni geometriche: orizzontale, verticale, collineare, coradiale, perpendicolare, parallela, tangente, concentrica, punto medio, intersezione, coincidente, uguaglianza, simmetrica, fissa, perforazione e unione di punti.

10. Cos'è una vista in sezione?

    Risposta: Una vista in sezione mostra la parte come se fosse stata tagliata in due pezzi per portare alla luce la struttura interna del modello.

11. Come si creano viste multiple di una parte?

    Risposta: Per creare viste multiple di una parte, trascinare una o entrambe le caselle di divisione negli angoli della finestra per creare i riquadri. Regolare la dimensione dei riquadri e cambiare l'orientamento della vista in ciascun piano.

Lezione 3 Quiz FOTOCOPIABILE

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1 Come si apre un documento di parte nuova? _____

_____

2 Come si apre uno schizzo? _____

_____

3 Cos'è la funzione di base? _____

_____

4 Di che colore è la geometria di uno schizzo totalmente definito? _____

_____

5 Come si cambia il valore di una quota? _____

_____

6 Qual è la differenza tra un'estrusione e un taglio estruso?

_____

7 Cos'è una funzione di raccordo?_____

_____

8 Cos'è una funzione di svuotamento? _____

_____

9 Citare almeno quattro tipi di relazioni geometriche che si possono aggiungere a uno schizzo. _____

10 Cos'è una vista in sezione? _____

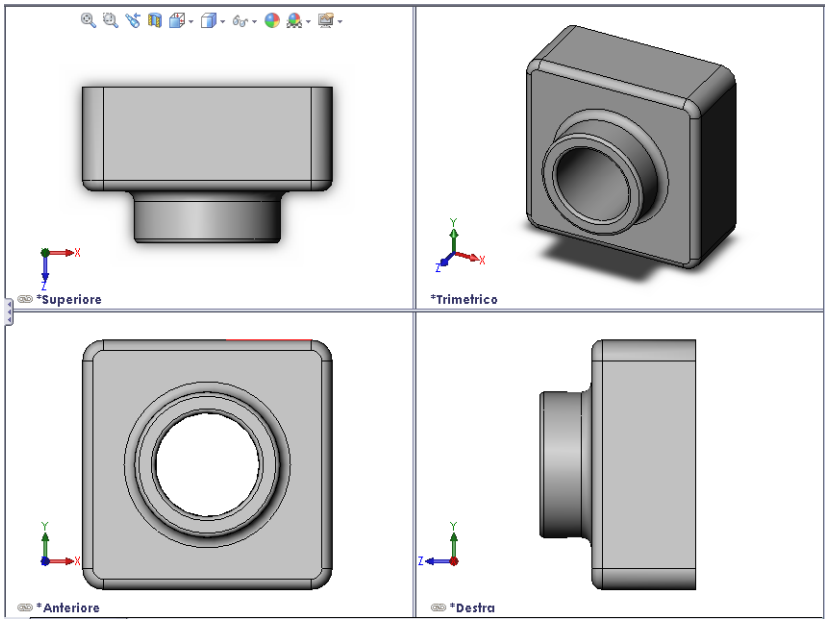
_____

11 Come si creano viste multiple di una parte?_____

_____

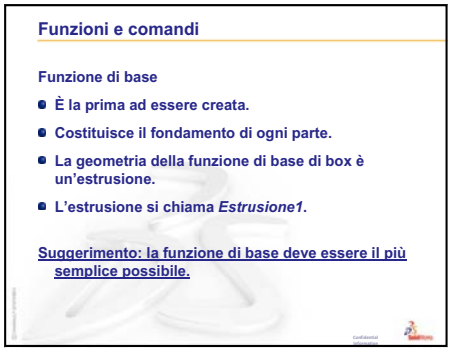
Riepilogo della lezione

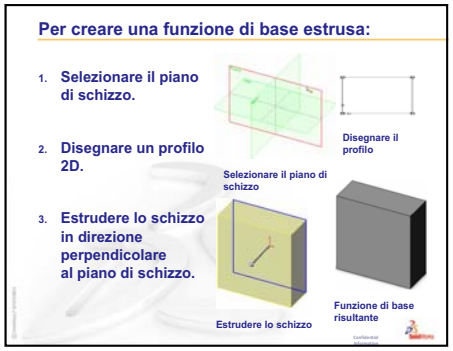
- La funzione di base è la prima ad essere creata in una parte e ne rappresenta il fondamento.
- La funzione di base è il blocco da costruzione principale sul quale sono fissati tutte le altre entità.
- È possibile creare una funzione di base estrusa selezionando un piano di schizzo ed estrudendo lo schizzo in direzione perpendicolare al piano.
- Una funzione di svuotamento crea un contenitore cavo partendo da un blocco solido.
- Le viste utilizzate più di frequente per descrivere una parte sono:
  Superiore
  Frontale
  Destra
  Isometrica o Trimetrica

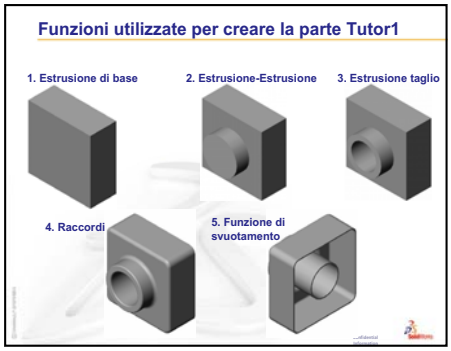


Immagini in anteprima delle diapositive PowerPoint

Le seguenti immagini in anteprima, disposte da sinistra a destra, rappresentano le diapositive PowerPoint fornite a corredo di questa lezione.







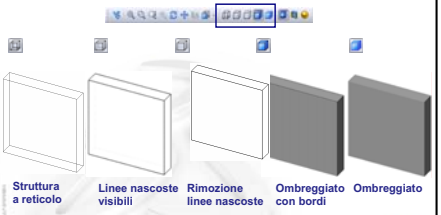
Controlli per la vista

È possibile ingrandire o ridurre la vista di un modello nell'area grafica.

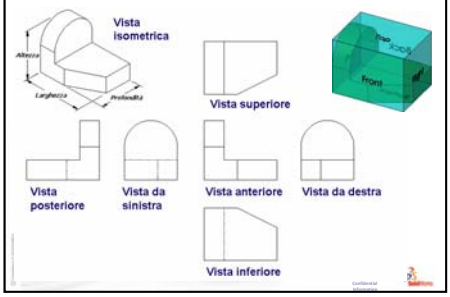
- Zoom ottimizzato – Visualizza la parte in modo che occupi lo spazio della finestra nelle sue dimensioni attuali.
- Zoom area – Ingrandisce una porzione della vista selezionata trascinandovi attorno una casella di selezione.
- Zoom dinamico – Trascinare il puntatore verso l'alto per eseguire lo zoom avanti, trascinarlo verso il basso per eseguire lo zoom indietro.
- Zoom selezione – Visualizza l'oggetto selezionato in modo che occupi la finestra.

Modalità di visualizzazione

- Illustrare la parte nelle varie modalità di visualizzazione.



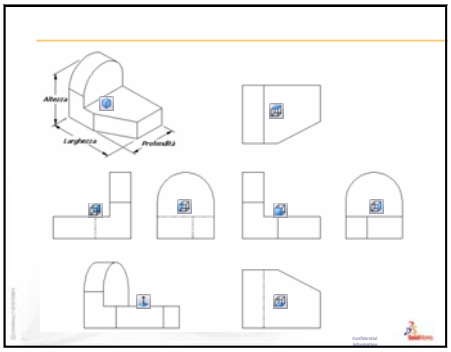
Viste standard



Orientamento della vista

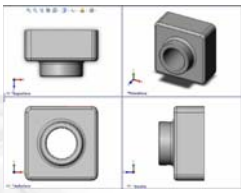
Cambia la vista in modo che corrisponda a uno degli orientamenti standard.

- Frontale
- Destra
- Inferiore
- Isometrica
- Superiore
- Sinistra
- Posteriore
- Normale a Selezionare un piano o una faccia planare



Orientamento della vista

- Le viste utilizzate più di frequente per descrivere una parte sono:
  - Vista superiore
  - Vista frontale
  - Vista destra
  - Vista isometrica

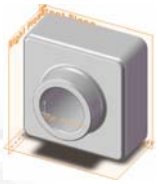


Piani di default

- Piani di default
  - Frontale, Superiore e Destro

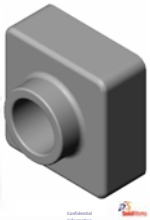
Corrispondono alle viste di disegno principali:

- Frontale = Vista anteriore o posteriore
- Superiore = Vista dall'alto o dal basso
- Destra = Vista da destra o da sinistra



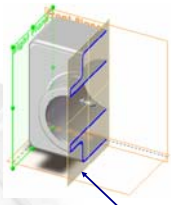
Vista isometrica

- Visualizza la parte con altezza, larghezza e profondità di pari lunghezza.
  - Vista illustrativa non ortogonale.
  - Mostra le tre lunghezze: altezza, larghezza e profondità.
  - Più facile da visualizzare rispetto alle viste ortogonali.



Vista in sezione

- Porta alla luce la struttura interna del modello.
- Necessita di un piano di taglio in sezione.

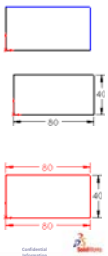


Piano di sezione

Passare qui con il mouse

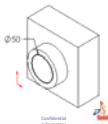
Stato di uno schizzo

- Sottodefinito
  - Necessita di altre quote e relazioni.
  - Le entità sottodefinite appaiono in *blu* (colore di default).
- Totalmente definito
  - Non necessita di altre quote e relazioni.
  - Le entità totalmente definite appaiono in *nero* (colore di default).
- Ultradefinito
  - Contiene quote e/o relazioni in conflitto.
  - Le entità sovradefinite appaiono in *rosso* (colore di default).



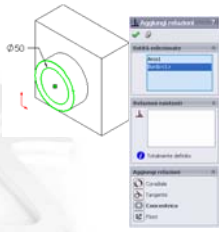
Relazioni geometriche

- Le relazioni geometriche sono regole che determinano il comportamento della geometria di uno schizzo.
- Le relazioni geometriche registrano la finalità di progettazione.
- Ad esempio, lo schizzo disegnato è concentrico al bordo circolare di una funzione di estrusione.
- In una relazione concentrica, le entità selezionate condividono lo stesso punto centrale.



Relazioni geometriche

- Per default in SolidWorks la geometria circolare è definita Arco n.
- I cerchi in SolidWorks sono considerati archi a 360°.

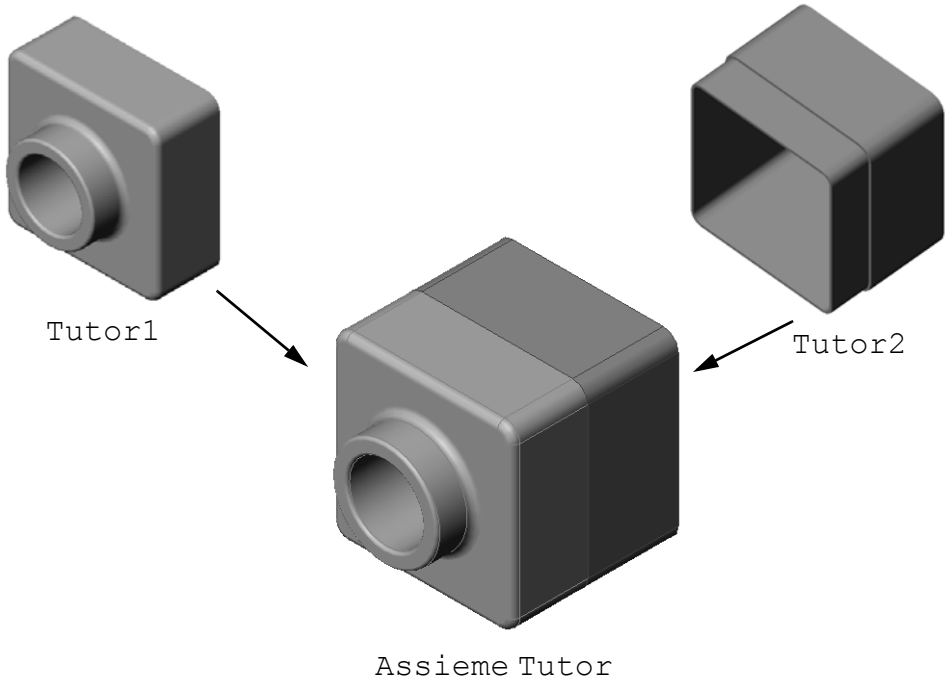


4

Lezione 4 – Nozioni fondamentali di assemblaggio

Obiettivi della lezione

- Comprendere le relazioni tra le parti e gli assiemi.
- Creare e modificare la parte `Tutor2` e creare l'assieme `Tutor`.



Preliminari della lezione

Completare la parte `Tutor1` nella Lezione 3 – Concetti fondamentali in 40 minuti.

Risorse per questa lezione

Il piano di questa lezione corrisponde a *Per cominciare: Lezione 2 – Assiemi* nei Tutorial SolidWorks.

Per ulteriori informazioni sugli assiemi, vedere *Creazione di modelli: Accoppiamenti di assieme* nei Tutorial SolidWorks.

www.3dContentCentral.com contiene migliaia di file di modelli e componenti prodotti da fornitori in molteplici formati.

Ripasso della Lezione 3 – Concetti fondamentali in 40 minuti

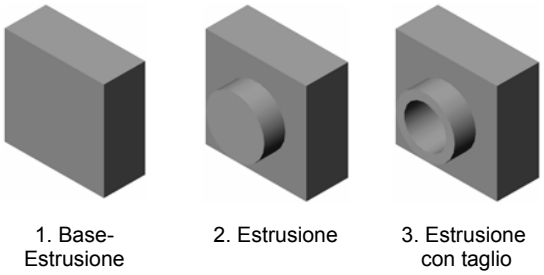
Domande per la discussione in classe

1. Un modello 3D SolidWorks è composto da tre documenti. Citare i tre documenti.

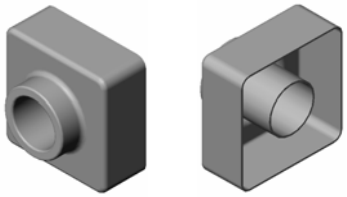
   Risposta: Parte, assieme e disegno.

2. Citare le funzioni utilizzate per creare la parte `Tutor1` nella lezione 3.

   Risposta: Riesaminare le diapositive PowerPoint della lezione 3. Le funzioni sono riportate qua.

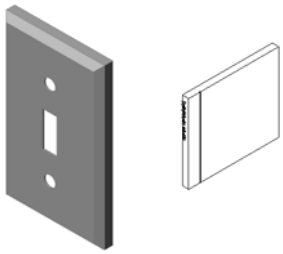


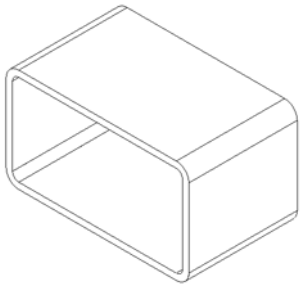
1. Base-Estrusione | 2. Estrusione | 3. Estrusione con taglio



4. Raccordi | 5. Svuotamento

3. Risolvere tutte le domande in merito alla creazione delle parti `switchplate`, `cdcase` e `storagebox`.





Schema della Lezione 4

- Discussione in classe – Esame di un assieme
- Discussione in classe – Dimensioni, adattamento e funzione
- Esercizi pratici – Creazione di un assieme
- Esercizi e progetti – Creazione dell'assieme switchplate
  - Modifica delle dimensioni di una funzione
  - Progettazione di un elemento di fissaggio
  - Creazione di un assieme
- Esercizi e progetti – Creazione di un assieme per porta-CD
  - Ripetizioni dei componenti
- Esercizi e progetti – Assemblaggio di un artiglio meccanico
  - SmartMates
  - Ripetizione del componente circolare
  - Movimento dinamico dell'assieme
- Riepilogo della lezione

Competenze per la Lezione 4

In questa lezione gli studenti sviluppano le seguenti competenze:

- **Ingegneria**: Valutare il progetto corrente e incorporare le modifiche che contribuiscono a creare un prodotto migliore. Riesaminare la selezione dei fissaggi in base a resistenza, costo, materiale, aspetto e facilità di assemblaggio durante l'installazione.
- **Tecnologia**: Riesaminare i diversi materiali e la sicurezza di progettazione dell'assieme.
- **Matematica**: Applicare misurazioni angolari, assi, facce parallele, concentriche e coincidenti e ripetizioni lineari.
- **Scienze**: Sviluppare un volume da un profilo avvolto attorno a un asse.

Discussione in classe – Esame di un assieme

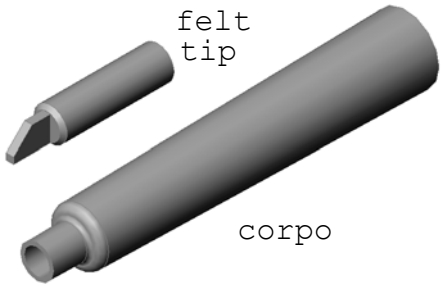
- Mostrare agli studenti un pennarello o un evidenziatore.
- Chiedere agli studenti di descrivere le caratteristiche ed i componenti del pennarello.

Risposta

Il pennarello risulta composto da quattro componenti principali. Esse sono: `body`, `felt tip`, `end plug` e `cap`.

Discussione

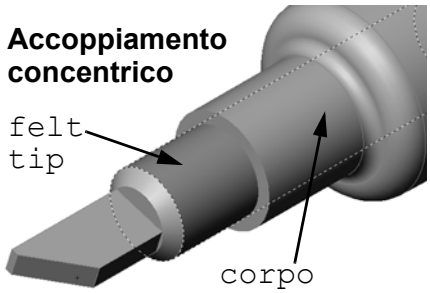
Quali sono gli accoppiamenti necessari, tra `felt tip` e `body`, per completare l'assieme?



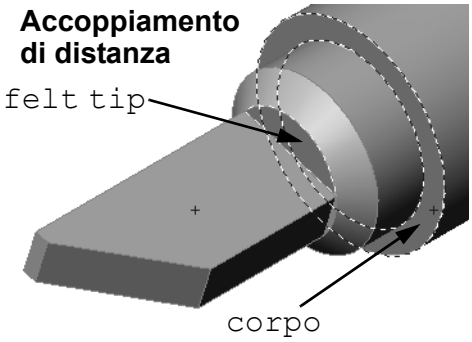
Risposta

L'assieme è denominato `Marker`. Sono necessari tre accoppiamenti per definire totalmente l'assieme `Marker`. I tre accoppiamenti sono descritti di seguito:

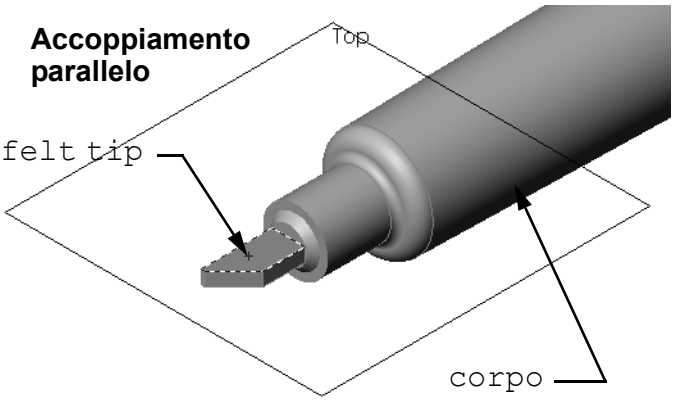
- Un accoppiamento concentrico tra una faccia cilindrica di `body` e una faccia cilindrica di `felt tip`.



- Accoppiamento di distanza tra la faccia anteriore di `body` e la faccia anteriore piatta di `felt tip`.



- Un **Accoppiamento parallelo** tra il piano `Top` di `body` e la faccia piatta di `felt tip`. L'assieme `Marker` risulta ora totalmente definito.



Nota – L'assieme completato è reperibile nella cartella `Lessons\Lesson04` di `SolidWorks Teacher Tools`.

Discussione in classe – Dimensioni, adattamento e funzione

Difficilmente un elemento di fissaggio di 3,5 mm può essere inserito in un foro di 3,5 mm. La quota di 3,5 mm è un tipo di dimensione nominale. La quota nominale è all'incirca pari alla dimensione della funzione, che corrisponde a una frazione comune o un numero intero. Un esempio di dimensione nominale, che gli studenti potrebbero non conoscere, è tipico nel settore della carpenteria negli Stati Uniti: un cosiddetto montante 2x4 non è effettivamente di 2 pollici per 4 pollici. Le sue dimensioni reali sono di $1^{1}/_{2}$ pollici per $3^{1}/_{2}$ pollici.

Tolleranza è la differenza tra la variazione massima e minima di una dimensione nominale e la dimensione effettiva utilizzata nella produzione. Per esempio, un progetto potrebbe richiedere un foro di 4 mm. All'uscita dalla produzione, il diametro effettivo del foro può variare in funzione di diversi fattori, quali il metodo utilizzato per realizzare il foro o l'usura dell'utensile. Una punta da trapano logora produce un foro di dimensione diversa rispetto ad una punta affilata.

Nella definizione di un prodotto, il progettista deve tener conto delle tolleranze. Ad esempio, se il foro è più vicino al valore minimo dell'intervallo di tolleranza e l'elemento di fissaggio da introdurre nel foro è invece più vicino al valore massimo dello stesso intervallo, potranno mai essere uniti? Questa relazione di assieme tra un elemento di fissaggio ed il rispettivo foro si chiama adattamento. Per adattamento s'intende la presenza o meno di gioco tra due componenti. Gli adattamenti si dividono in tre categorie principali:

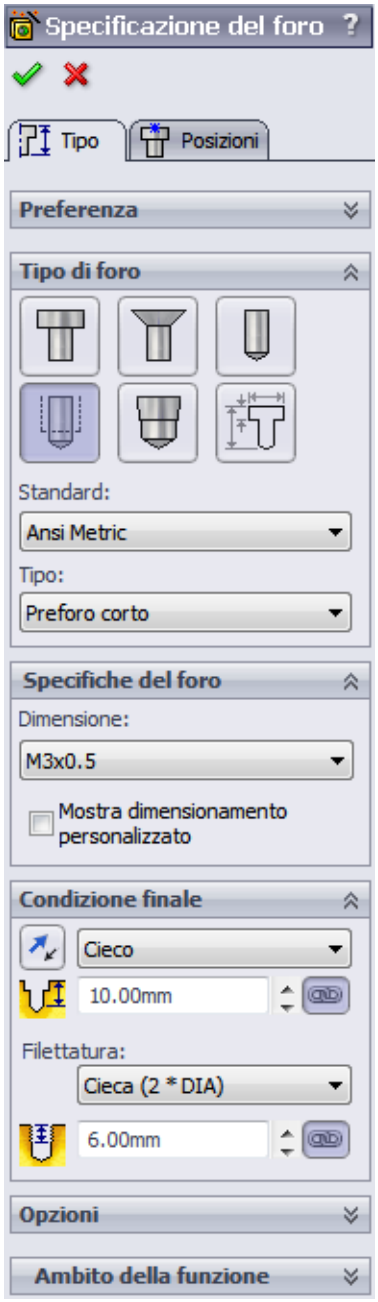
- Adattamento con gioco – Il diametro del corpo dell'elemento di fissaggio è minore del diametro del foro sulla piastra.
- Adattamento con interferenza – Il diametro del corpo dell'elemento di fissaggio è maggiore del diametro del foro sulla piastra. La differenza tra il diametro del corpo e quello del foro è detta "interferenza".
- Adattamento di transizione – Gioco o interferenza che può esistere tra il corpo dell'elemento di fissaggio e il diametro del foro della piastra.

Presentare ulteriori esempi per spiegare i concetti di adattamento e tolleranza tratti dalla propria esperienza personale o da libri di testo quali:

- Bertoline et. al. Fundamentals of Graphics Communications, Irwin, 1995.
- Earle, James Engineering Design Graphics, Addison Wesley, 1999.
- Jensel et al. Engineering Drawing and Design, Glencoe, 1990.

Creazione guidata fori

Dimostrare agli studenti l'uso di Creazione guidata fori. Con l'ausilio della Creazione guidata fori, dimostrare come utilizzare la dimensione dell'elemento di fissaggio e la quantità di gioco desiderata per creare un foro di dimensione corretta.



Selezione fissaggi

La selezione dell'elemento di fissaggio appropriato è un argomento assai vasto. Selezionare l'elemento di fissaggio corretto ad una specifica applicazione implica diverse considerazioni. Discutere alcuni dei fattori seguenti, che influiscono sulla selezione dell'elemento di fissaggio adatto per una particolare applicazione:

- Resistenza – l'elemento di fissaggio avrà una resistenza sufficiente per l'applicazione? Elementi di fissaggio che cedono quando sono sottoposti a carico possono creare gravi problemi, dall'insoddisfazione del cliente, a procedimenti penali di responsabilità per danni provocati da prodotti difettosi, a infortuni, anche letali, alle persone.
- Materiale: la scelta del materiale deve essere operata in funzione della resistenza, del costo e dell'aspetto. Tuttavia, il materiale appropriato è importante anche di per sé. Per esempio, gli elementi di fissaggio utilizzati per le applicazioni nautiche (barche) devono essere costituiti da materiali resistenti alla corrosione, tipo l'acciaio inossidabile.
- Costo – a parità degli altri fattori, un produttore potrebbe preferire utilizzare l'elemento di fissaggio più economico.
- Aspetto: l'elemento di fissaggio è in vista o rimane nascosto all'interno del prodotto? Alcuni elementi di fissaggio assolvono anche a finalità decorative oltre a quella principale di unire due oggetti.
- Facilità di assemblaggio: oggi, molti prodotti vengono progettati per incastrarsi a scatto senza bisogno di elementi di fissaggio. E il motivo? Perché anche nelle attrezzature assemblate automaticamente, gli elementi di fissaggio implicano elevati costi aggiuntivi sul prodotto.
- Considerazioni speciali: alcuni elementi di fissaggio hanno caratteristiche particolari, ad esempio possono essere progettati con teste speciali che ne consentono unicamente l'installazione, ma non l'estrazione. Un'applicazione di questo tipo è rappresentata dagli elementi di fissaggio dei cartelli stradali, che li rendono a prova di atti di vandalismo.

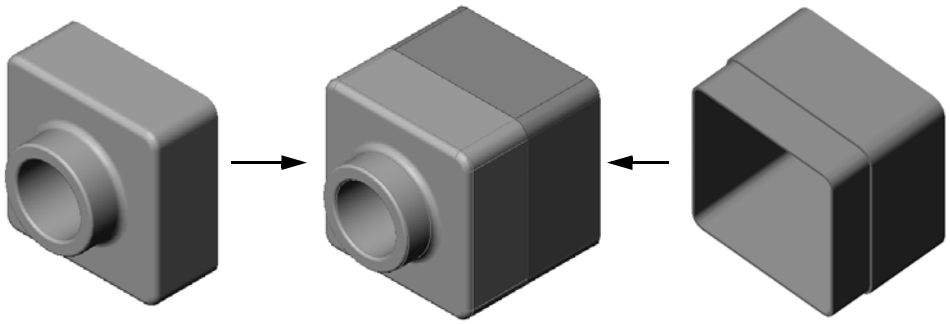
Invitare in classe progettisti ed ingegneri delle industrie della zona per discutere gli aspetti legati alla selezione degli elementi di fissaggio.

Esercizi pratici – Creazione di un assieme

Seguire le istruzioni di *Per cominciare: Lezione 2 – Assiemi* nei Tutorial SolidWorks. In questa lezione saranno creati prima la parte `Tutor2`, quindi un assieme.

Nota – Per la parte `Tutor1.sldprt`, utilizzare il file di esempio fornito nella cartella `\Lessons\Lesson04` per garantire che le quote siano corrette.

Per la parte `Tutor2.sldprt`, il tutorial indica di creare un raccordo di 5 mm di raggio. È necessario modificare il raggio del raccordo a 10 mm per l'accoppiamento corretto con `Tutor1.sldprt`.



Tutor1 Assieme Tutor Tutor2

Lezione 4 – Verifica da 5 minuti – Chiave di risposta

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1. Quali funzioni sono state utilizzate per creare la parte `Tutor2`?

   Risposta: Estrusione/base estrusa, raccordo, svuotamento e taglio estruso.

2. Quali (2) strumenti di schizzo sono stati utilizzati per creare la funzione di taglio estruso?

   Risposta: I due strumenti di schizzo utilizzati sono: **Converti entità** e **Offset entità**.

3. Qual è lo scopo dello strumento di schizzo **Converti entità**?

   Risposta: Lo strumento di schizzo **Converti entità** crea una o più curve in uno schizzo, proiettando la geometria sul piano di schizzo.

4. Qual è lo scopo dello strumento di schizzo **Offset entità**?

   Risposta: Lo strumento di schizzo **Offset entità** crea una curva ad una distanza specifica a partire da un bordo selezionato.

5. Le parti che compongono un assieme si chiamano _____.

   Risposta: Le parti che compongono un assieme si chiamano componenti.

6. Vero o falso: un componente fisso è libero di muoversi.

   Risposta: Falso.

7. Vero o falso: gli accoppiamenti sono relazioni che allineano e adattano i componenti tra loro di un assieme.

   Risposta: Vero.

8. Da quanti componenti può essere composto un assieme?

   Risposta: Un assieme consta di almeno due componenti.

9. Che tipo di accoppiamento è necessario per l'assieme `Tutor`?

   Risposta: L'assieme `Tutor` richiede tre **accoppiamenti coincidenti**.

Lezione 4 – Verifica da 5 minuti FOTOCOPIABILE

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1 Quali funzioni sono state utilizzate per creare la parte `Tutor2`?

_____

2 Quali (2) strumenti di schizzo sono stati utilizzati per creare la funzione di taglio estruso?

_____

_____

3 Qual è lo scopo dello strumento di schizzo **Converti entità**?

_____

4 Qual è lo scopo dello strumento di schizzo **Offset entità**?

_____

5 Le parti che compongono un assieme si chiamano _____.

_____

6 Vero o falso: un componente fisso è libero di muoversi.

_____

7 Vero o falso: gli accoppiamenti sono relazioni che allineano e adattano i componenti tra loro di un assieme.

_____

8 Da quanti componenti può essere composto un assieme?

_____

9 Che tipo di accoppiamento è necessario per l'assieme `Tutor`?

_____

Esercizi e progetti – Creazione dell'assieme switchplate

Operazione 1 – Modifica delle dimensioni di una funzione

L'assieme `switchplate` creato nella lezione 3 ha bisogno di due elementi di fissaggio.

Domanda:

Come si determina la dimensione dei fori di `switchplate`?

Risposta:

In base alla dimensione degli elementi di fissaggio.

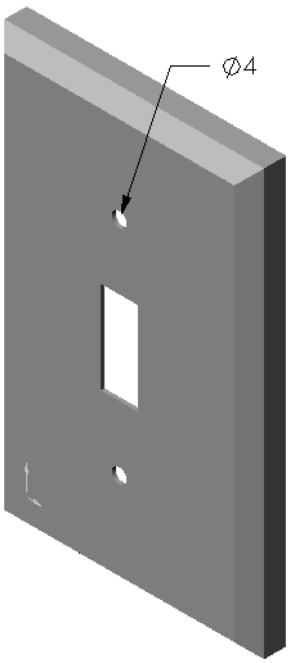
- Molti aspetti di un progetto sono determinati dalle dimensioni, dalla forma e dalla posizione delle funzioni presenti in altri componenti dell'assieme.
- La parte `switchplate` deve essere montata su un interruttore elettrico.
- Sull'interruttore elettrico sono già predisposti fori filettati per le viti.
- Le viti determinano la dimensione dei fori corrispondenti in `switchplate`.
- I fori devono essere leggermente più grandi dell'elemento di fissaggio da inserirvi.

Dati:

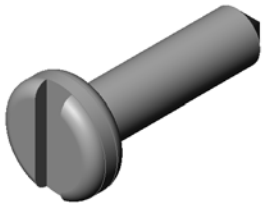
- Il diametro dell'elemento di fissaggio è **3,5 mm**.
- `switchplate` ha uno spessore di **10 mm**.

Procedura:

1. Aprire la parte `switchplate`.
2. Modificare il diametro dei due fori in **4 mm**.
3. Salvare le modifiche.

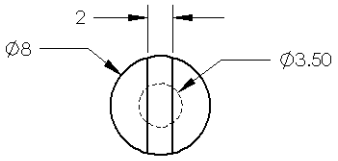


Operazione 2 – Progettazione di un elemento di fissaggio

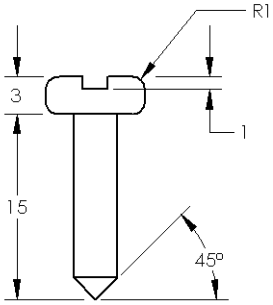


Progettare e modellare un elemento di fissaggio appropriato per `switchplate`. L'elemento di fissaggio sviluppato da ogni studente può assomigliare a quello illustrato a destra, ma non necessariamente.

Criteri di progettazione:



- L'elemento di fissaggio deve essere più lungo dello spessore del copri-interruttore.
- `switchplate` ha uno spessore di **10 mm**.
- Il diametro dell'elemento di fissaggio deve essere di **3,5 mm**.
- La testa dell'elemento di fissaggio deve essere più grande del foro corrispondente in `switchplate`.



Buone pratiche di modellazione

Gli elementi di fissaggio sono quasi sempre sviluppati con una forma semplificata, ad esempio sebbene le viti a macchina reali siano filettate, le filettature non sono riprodotte nel modello.

Nota per l'istruttore

- Un esempio della parte `fastener` e il relativo file di disegno sono reperibili nella cartella `Lessons\Lesson04` di `SolidWorks Teacher Tools`.
- Gli elementi di fissaggio sviluppati dagli studenti non devono corrispondere esattamente al modello illustrato in questa pagina.
- Ciò costituisce per gli studenti un'ottima opportunità per sviluppare soluzioni indipendenti al problema.
- È *importante* che gli elementi di fissaggio realizzati dagli studenti siano conformi ai criteri progettuali prestabiliti.

Operazione 3 – Creazione di un assieme

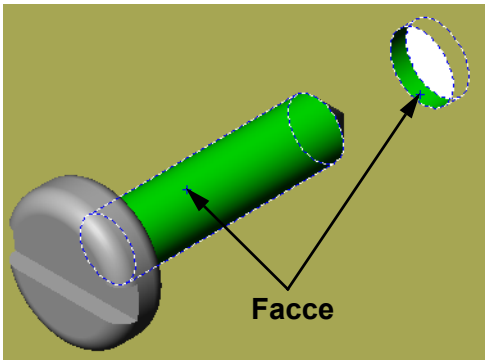
Creare l'assieme `switchplate-fastener`.

Procedura:

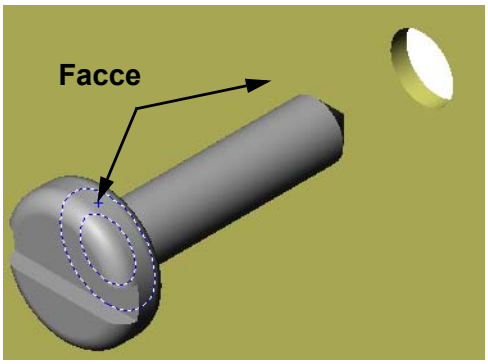
1. Creare un nuovo assieme.
   Il componente fisso è `switchplate`.
2. Trascinare `switchplate` nella finestra di assemblaggio.
3. Trascinare `fastener` nella finestra di assemblaggio.

L'assieme `switchplate-fastener` richiede tre accoppiamenti per essere totalmente definito.

1 Creare un accoppiamento **Concentrico** tra la faccia cilindrica di `fastener` e la faccia cilindrica del foro di `switchplate`.

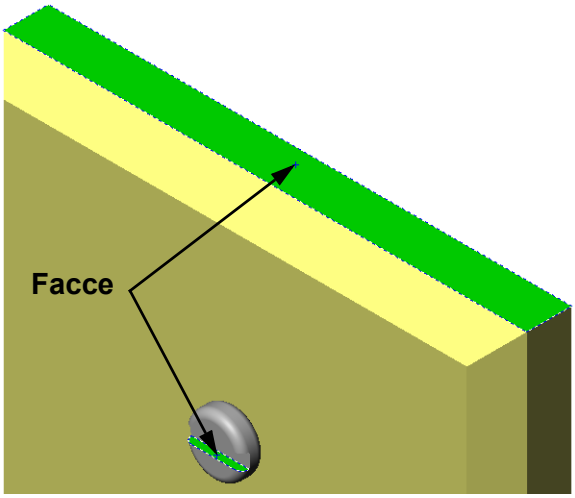


2 Creare un accoppiamento **Coincidente** tra la faccia posteriore piatta di `fastener` e la faccia anteriore piatta di `switchplate`.



3 Creare un accoppiamento **Parallelo** tra una delle facce piatte sulla scanalatura di `fastener` e la faccia superiore piatta di `switchplate`.

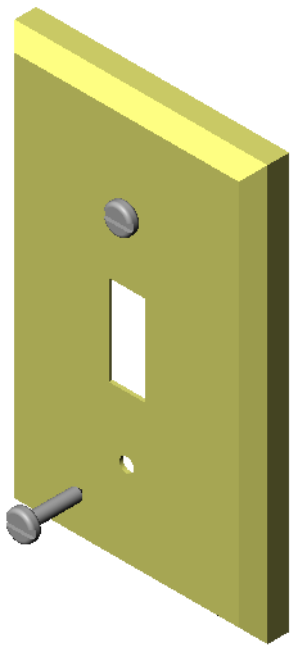
Nota – Se `fastener` o `switchplate` non presenta le facce necessarie, creare un accoppiamento parallelo mediante i piani di riferimento appropriati per ciascun componente.



4 Aggiungere una seconda variante di `fastener` all'assieme.

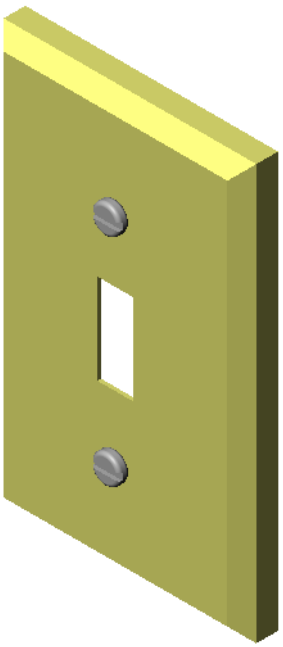
È possibile aggiungere componenti a un assieme trascinandoli e rilasciandoli nella posizione desiderata:

- Premere il tasto **CTRL**, quindi trascinare il componente dall'albero di disegno FeatureManager o dall'area grafica.
- Il puntatore assume l'aspetto .
- Inserire il componente nell'area grafica rilasciando il pulsante sinistro del mouse e il tasto **CTRL**.



5 Aggiungere tre **accoppiamenti** per definire totalmente il secondo `fastener` in relazione all'assieme `switchplate-fastener`.

6 Salvare l'assieme `switchplate-fastener`.



Nota per l'istruttore

L'assieme completo `switchplate-fastener` è reperibile nella cartella `Lessons\Lesson04` di `SolidWorks Teacher Tools`.

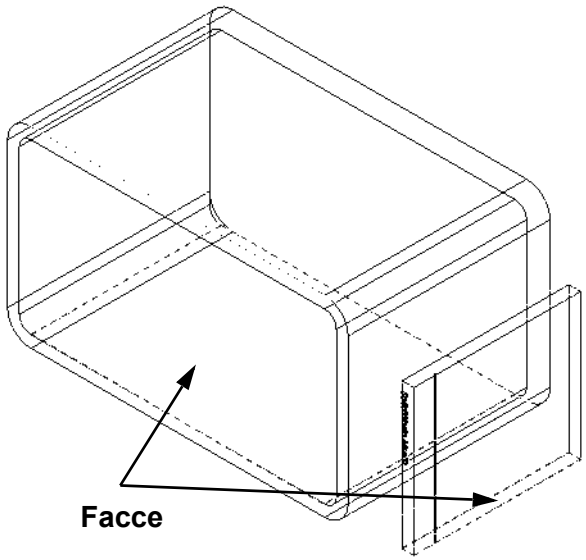
Esercizi e progetti – Creazione di un assieme per porta-CD

Assemblare le parti `cdcase` e `storagebox` create nella lezione 3.

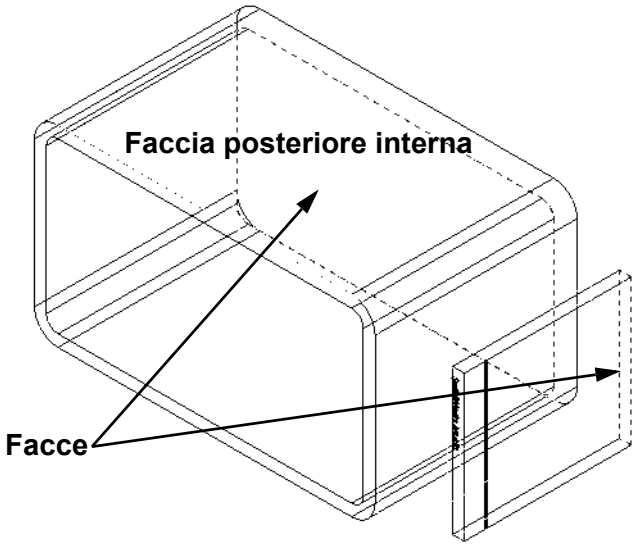
Nota – Un esempio dell'assieme completo `cdcase-storagebox` è reperibile nella cartella `Lesson03`.

Procedura:

1. Creare un nuovo assieme.
   Il componente fisso è `storagebox`.
2. Trascinare `storagebox` nella finestra di assemblaggio.
3. Trascinare `cdcase` nella finestra di assemblaggio a destra di `storagebox`.
4. Creare un accoppiamento **Coincidente** tra la faccia inferiore piatta della custodia `cdcase` e la faccia inferiore interna di `storagebox`.

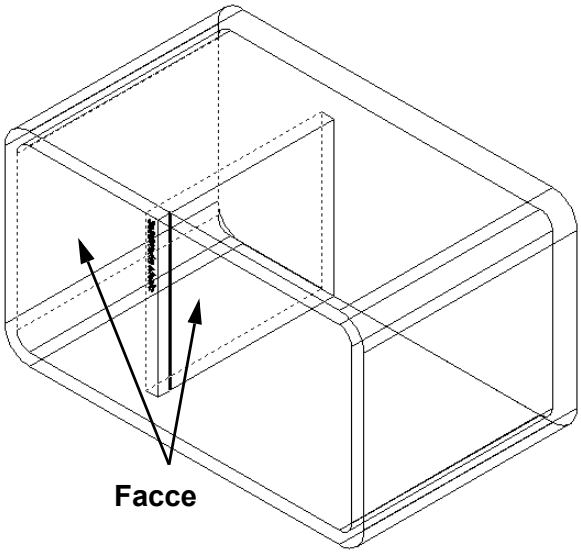


5. Creare un accoppiamento **Coincidente** tra la faccia posteriore della custodia `cdcase` e la faccia posteriore interna di `storagebox`.



6 Creare un accoppiamento di **Distanza** tra la faccia *sinistra* di `cdcase` e la faccia interna sinistra di `storagebox`.
Impostare il valore di **1 cm** per la **Distanza**.

7 Salvare l'assieme.
Assegnare al file il nome `cdcase-storagebox`.

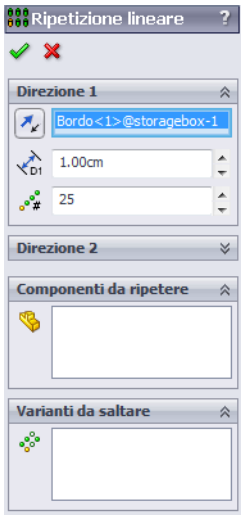


Ripetizioni dei componenti

Creare una ripetizione lineare del componente `cdcase` nell'assieme.

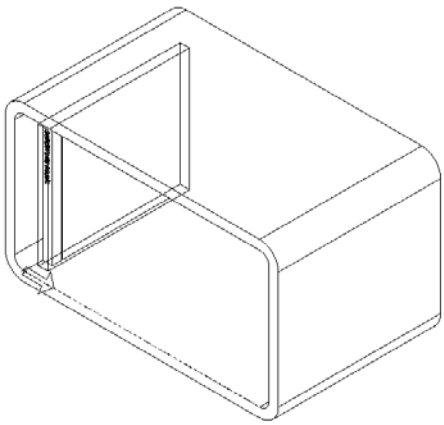
Questo è il componente testa di serie della custodia `cdcase`, ossia l'elemento di partenza da cui creare la ripetizione.

1 Selezionare **Inserisci**, **Ripetizione componente, Ripetizione lineare**.
Si visualizza il PropertyManager di **Ripetizione lineare**.

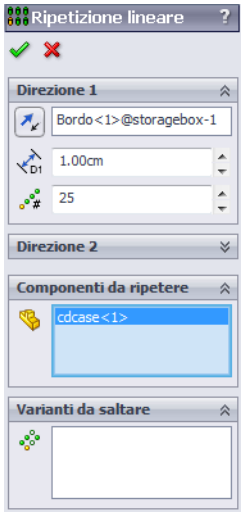


2 Definire la direzione della ripetizione.
Attivare la casella di testo **Direzione ripetizione**.
Fare clic sul bordo anteriore orizzontale in basso di `storagebox`.

3 Osservare la freccia direzionale.
La freccia di anteprima deve essere rivolta verso destra; in caso contrario, fare clic sul pulsante **Direzione contraria**.

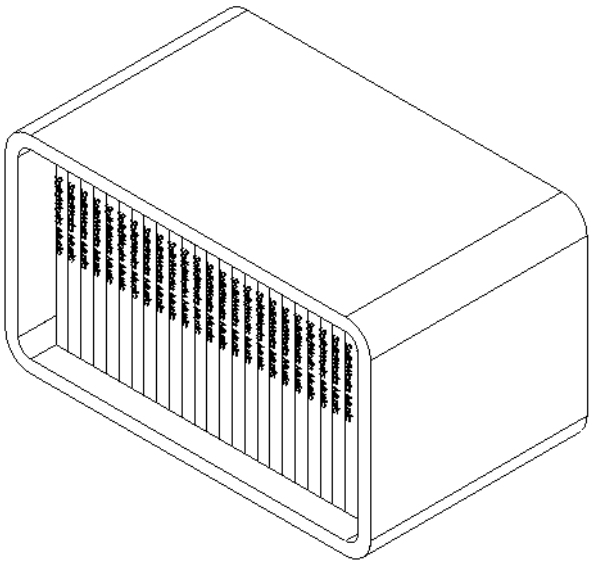


4 Digitare **1 cm** come valore di **Spaziatura**. Impostare il valore **25** per **Varianti**.



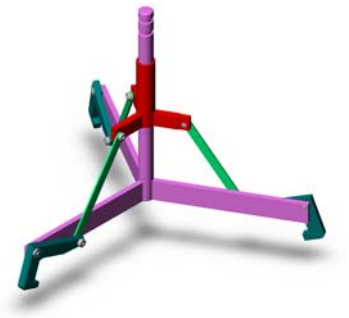
5 Selezionare il componente da ripetere.
Accertarsi che il campo **Componente da ripetere** sia attivo e selezionare `cdcase` nell'albero di disegno FeatureManager o nell'area grafica.
Fare clic su **OK**.
La funzione Ripetizione componente locale viene aggiunta all'albero di disegno FeatureManager.

6 Salvare l'assieme.
Fare clic su **Salva**. Assegnare all'assieme il nome `cdcase-storagebox`.



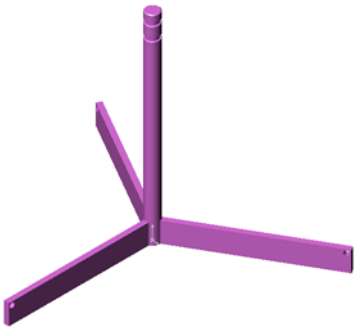
Esercizi e progetti – Assemblaggio di un artiglio meccanico

Assemblare il meccanismo dell'artiglio illustrato di fianco. Questo assieme sarà utilizzato in seguito, nella lezione 11, per creare un'animazione con il software SolidWorks Animator.



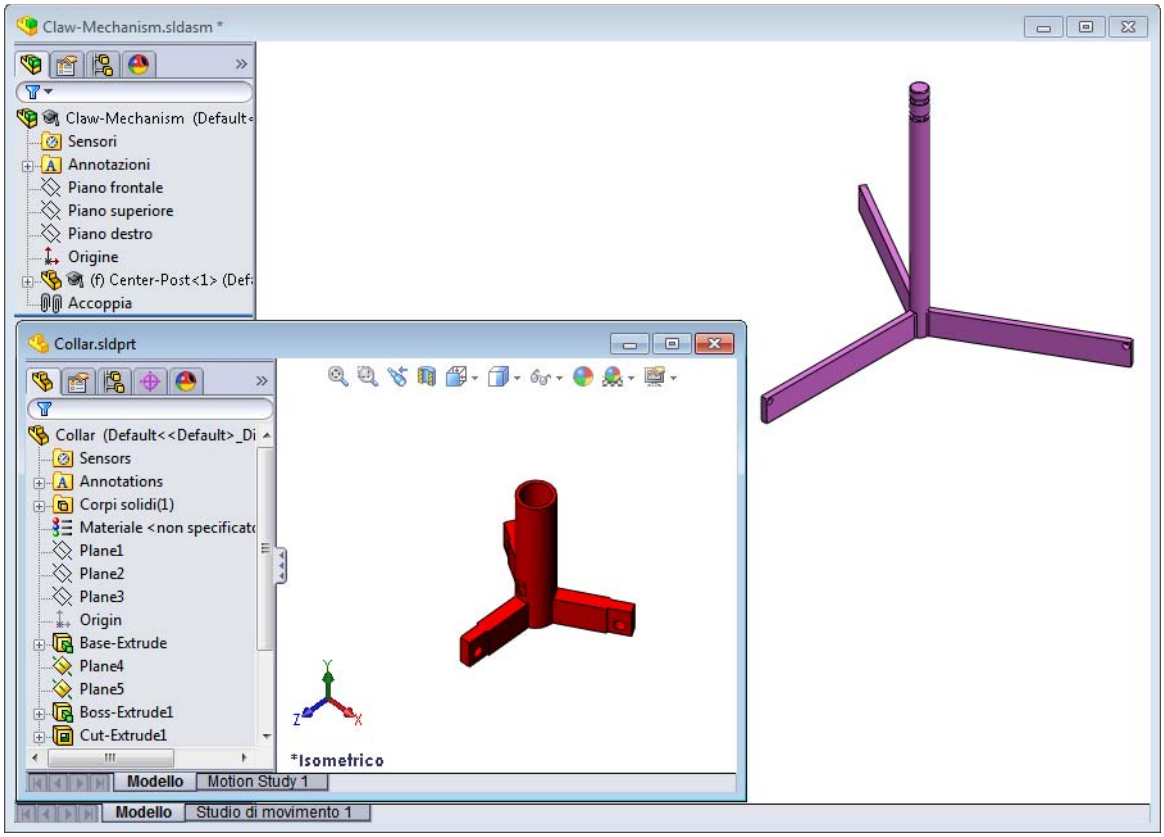
Procedura:

1. Creare un nuovo assieme.
2. Salvare l'assieme. con il nome `Claw-Mechanism`.
3. Inserire il componente `Center-Post` nell'assieme. I file per questo esercizio sono reperibili nella cartella `Claw` in `Lesson04`.



4. Aprire la parte `Collar`.

   Disporre le finestre come illustrato sotto.



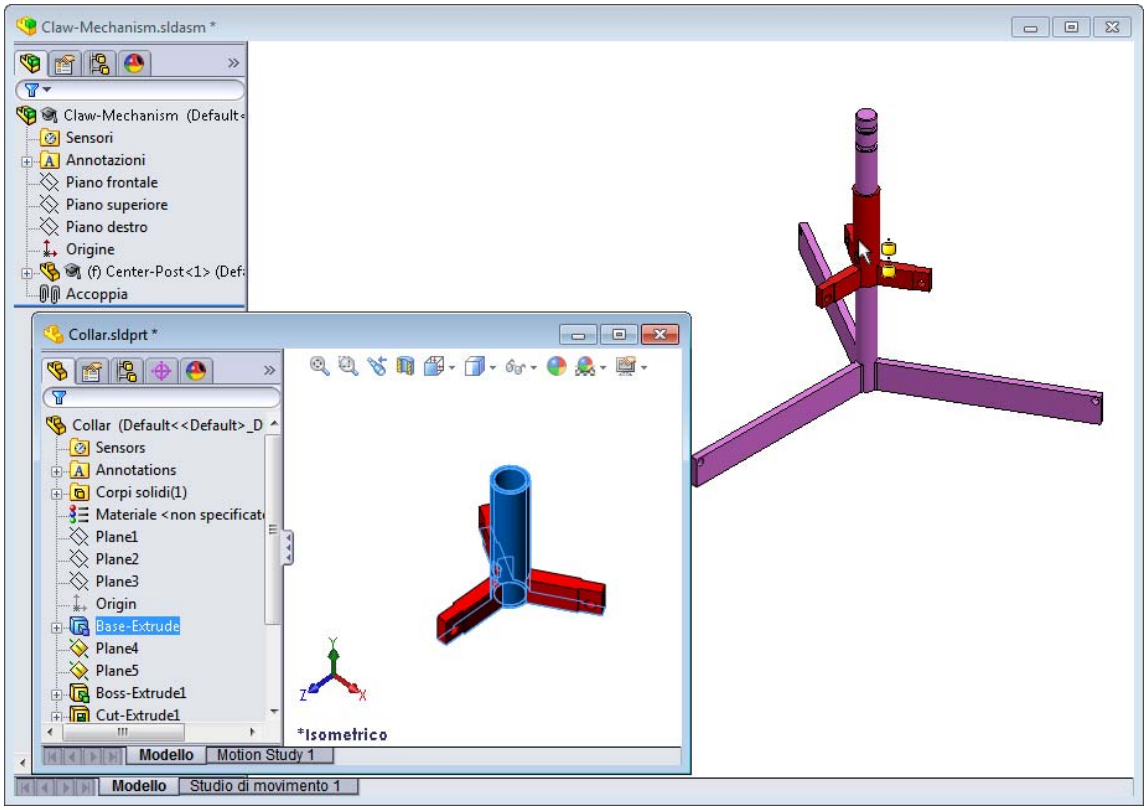
SmartMates

È possibile creare automaticamente alcuni tipi di relazioni di accoppiamento. Gli accoppiamenti creati con questi metodi vengono definiti SmartMate.

È possibile inoltre creare accoppiamenti quando si trascina la parte, utilizzando una procedura specifica, da una finestra di una parte aperta. L'entità utilizzata per il trascinamento determina i tipi di relazione aggiunti.

5 Selezionare la faccia cilindrica di `Collar` e trascinare il componente nell'assieme. Indicare la faccia cilindrica di `Center-Post` nella finestra di assemblaggio.

Quando il puntatore passa sopra `Center-Post`, assume l'aspetto . Questo tipo di puntatore indica che, se si rilascia `Collar` in questo punto, ne risulterà un accoppiamento **Concentrico**, e un'anteprima di `Collar` sarà agganciata in posizione.

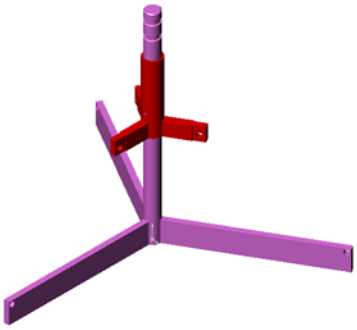


6 Trascinare `Collar`.

L'accoppiamento **Concentrico** sarà aggiunto automaticamente.

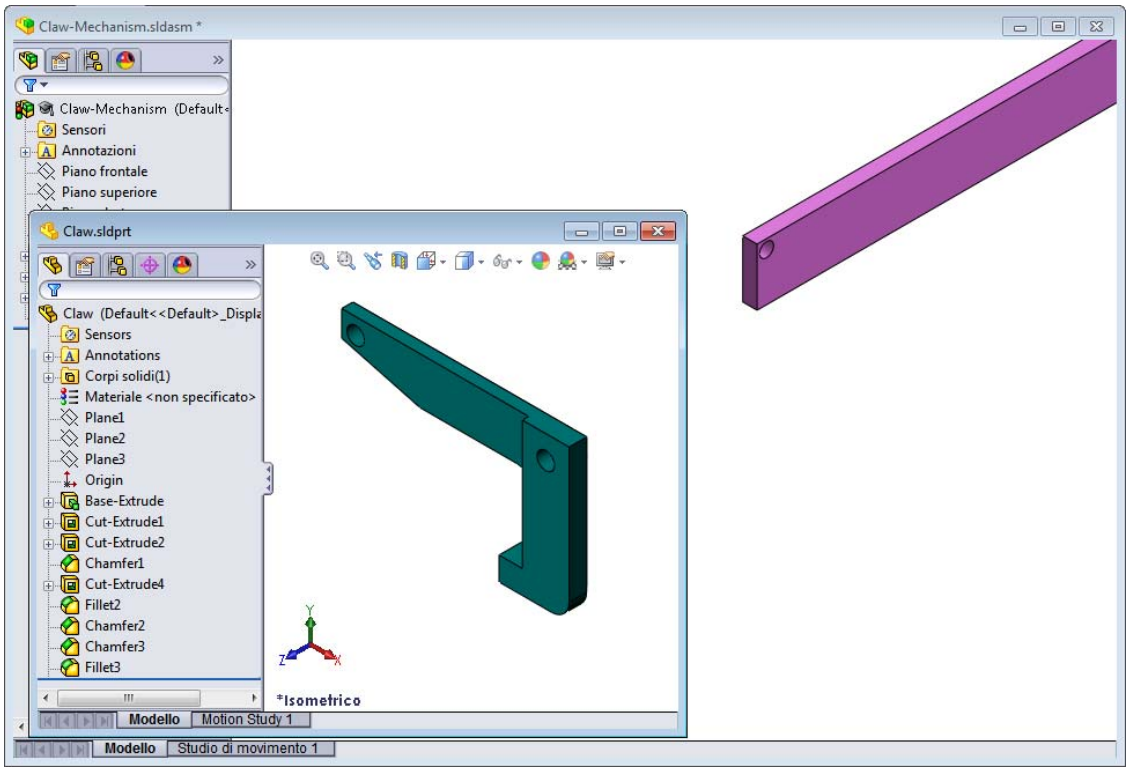
Fare clic su **Aggiungi/Termina accoppiamento** .

7 Chiudere il documento della parte `Collar`.



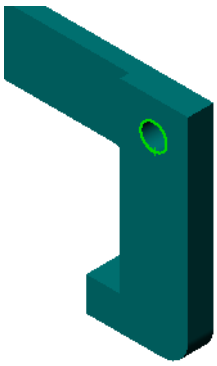
8 Aprire la parte `Claw`.

Disporre le finestre come illustrato sotto.



9 Aggiungere `Claw` all'assieme utilizzando accoppiamenti SmartMates.

- Selezionare il *bordo* del foro di `Claw`.

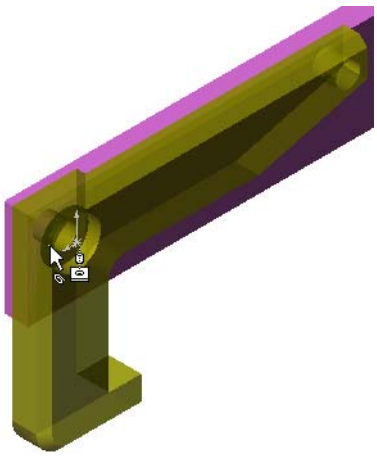


È importante selezionare il bordo e non la faccia cilindrica, perché questo tipo di SmartMate aggiungerà due accoppiamenti:

- un accoppiamento **Concentrico** tra le facce cilindriche dei due fori;
- un accoppiamento **Coincidente** tra la faccia piana di `Claw` e il braccio di `Center-Post`.

10 Trascinare e rilasciare `Claw` sul *bordo* del foro posto sul braccio.

Il cursore assumerà l'aspetto per indicare l'aggiunta automatica di un accoppiamento **Concentrico** e di uno **Coincidente**. La tecnica SmartMate è ideale per l'inserimento degli elementi di fissaggio nei rispettivi fori.



11 Chiudere il documento della parte `Claw`.

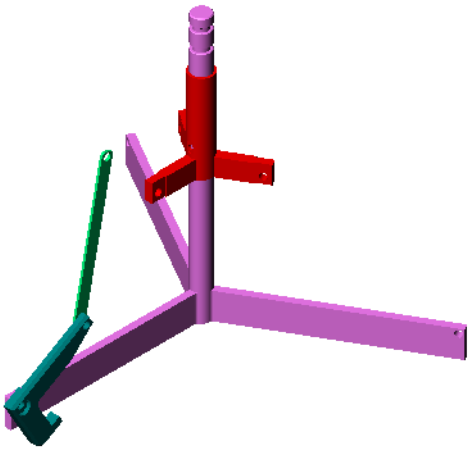
12 Trascinare `Claw` come indicato. Questo semplifica la selezione di un bordo al passaggio seguente.

13 Aggiungere la parte `Connecting-Rod` all'assieme.

Applicare la stessa tecnica SmartMate utilizzata ai passaggi 9 e 10 per accoppiare un'estremità di `Connecting-Rod` all'estremità di `Claw`.

Dovrebbero essere creati due accoppiamenti:

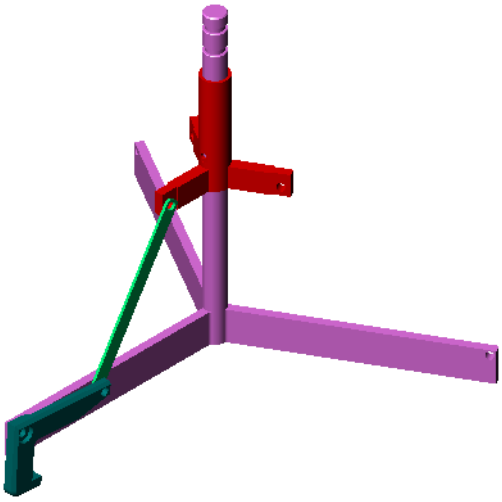
- uno **Concentrico** tra le facce cilindriche dei due fori;
- uno **Coincidente** tra le facce piane di `Connecting-Rod` e `Claw`.



14 Accoppiare `Connecting-Rod` a `Collar`.

Aggiungere un accoppiamento **Concentrico** tra il foro di `Connecting-Rod` e quello di `Collar`.

Non utilizzare un accoppiamento **Coincidente** tra `Connecting-Rod` e `Collar`.



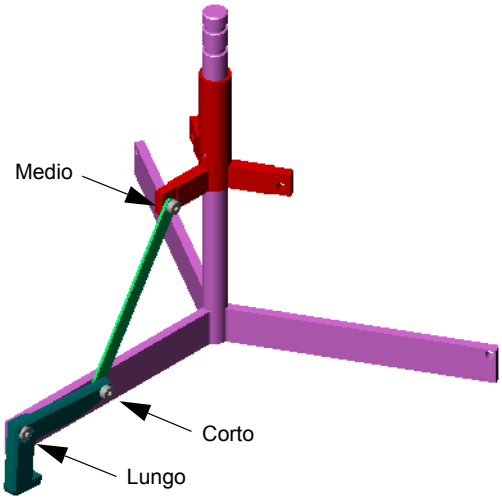
15 Aggiungere i perni.

I perni sono disponibili in tre lunghezze diverse:

- `Pin-Long` (1,745 cm)
- `Pin-Medium` (1,295 cm)
- `Pin-Short` (1,245 cm)

Utilizzando il comando **Strumenti, Misura** determinare il perno adatto per il foro.

Aggiungere i perni ricorrendo a SmartMates.



Ripetizione del componente circolare

Creare una ripetizione circolare di `Claw`, `Connecting-Rod` e dei perni.

1 Selezionare **Inserisci**, **Ripetizione componente**, **Ripetizione circolare**.

Apparirà il PropertyManager di **Ripetizione circolare**.

2 Selezionare i componenti da ripetere.

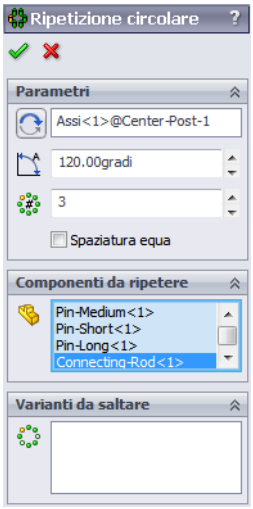
Accertarsi che il campo **Componenti da ripetere** sia attivo e selezionare i componenti: `Claw`, `Connecting-Rod` ed i tre perni.

3 Fare clic su **Visualizza, Assi provvisori**.

4 Fare clic nel campo **Asse di ripetizione**. Selezionare l'asse che passa per il centro di `Center-Post` come centro di rotazione della ripetizione.

5 Impostare l'**Angolo** su 120°.

6 Impostare il numero di **Varianti** su 3.



7 Fare clic su **OK**.

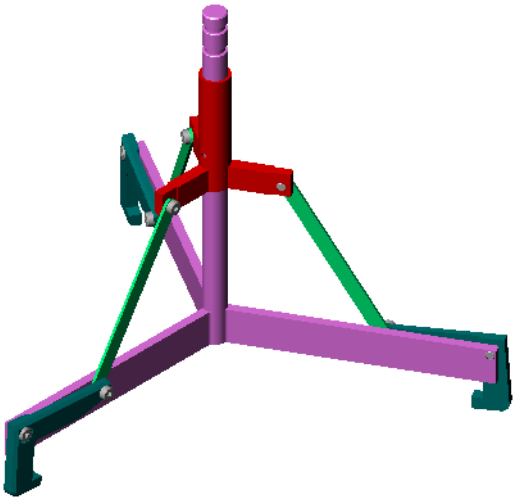
8 Disattivare gli assi temporanei.

Movimento dinamico dell'assieme

Il movimento di componenti sottodefiniti simula il cinematismo di un meccanismo mediante il moto dinamico dell'assieme.

9 Trascinare `Collar` verso l'alto e il basso osservando il moto dell'assieme.

10 Salvare e chiudere l'assieme.



Lezione 4 Scheda terminologica – Chiave di risposta

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Completare gli spazi bianchi degli enunciati seguenti con le parole mancanti deducibili dal contesto.

1. **Converti entità** copia una o più curve nel foglio di schizzo attivo, proiettandole sul piano di schizzo.
2. In un assieme le parti si chiamano: **Componenti**.
3. Le relazioni che allineano e adattano i componenti in un assieme si chiamano: **Accoppiamenti**
4. Il simbolo (f) nell'albero di disegno del FeatureManager indica che il componente è: **Fisso**
5. Il simbolo (-) indica che il componente è: **Sottodefinito**
6. Quando si crea la ripetizione di un componente, il componente copiato si chiama: Componente **testa di serie**.
7. Un documento SolidWorks contenente due o più parti si definisce: **Assieme**
8. Non si può spostare o ruotare un componente fisso se prima non lo si rende **mobile**

Lezione 4 Scheda terminologica FOTOCOPIABILE

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Completare gli spazi bianchi degli enunciati seguenti con le parole mancanti deducibili dal contesto.

1 _____ copia una o più curve nel foglio di schizzo attivo, proiettandole sul piano di schizzo.

2 In un assieme le parti si chiamano:_____

3 Le relazioni che allineano e adattano i componenti in un assieme si chiamano: _____

_____

4 Il simbolo `(f)` nell'albero di disegno del FeatureManager indica che il componente è:

_____

5 Il simbolo `(-)` indica che il componente è: _____

6 Quando si crea la ripetizione di un componente, il componente copiato si chiama: ____

_____ .

7 Un documento SolidWorks contenente due o più parti si definisce: _____

8 Non si può spostare o ruotare un componente fisso se prima non lo si rende _____

_____ .

Lezione 4 Quiz – Chiave di risposta

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1. Come si crea un documento di assieme nuovo?

   Risposta: Fare clic sull'icona **Nuovo**. Selezionare un modello di assieme Fare clic su **OK**.

2. Cosa sono i componenti?

   Risposta: I componenti sono le parti o i sottoassiemi che compongono un assieme.

3. Lo strumento di schizzo **Converti entità** proietta la geometria selezionata su quale piano? _____

   Risposta: Schizzo corrente.

4. Vero o falso: lo strumento di schizzo **Offset entità** è stato utilizzato per copiare la funzione di taglio estruso.

   Risposta: Falso.

5. Quanti accoppiamenti sono stati necessari per definire totalmente l'assieme `Tutor`?

   Risposta: Per l'assieme `Tutor` sono stati necessari 3 accoppiamenti **Coincidenti**.

6. Vero o falso: sia bordi sia le facce possono essere selezionati per formare gli accoppiamenti di un assieme.

   Risposta: Vero.

7. Accanto ai componenti di un assieme nell'albero di disegno FeatureManager viene visualizzato un prefisso (-). Il componente è totalmente definito?

   Risposta: No. I componenti con il prefisso (-) non sono interamente definiti, ma richiedono ulteriori accoppiamenti.

8. Quando si modificano i componenti, che cosa accade all'assieme?

   Risposta: L'assieme riflette le modifiche apportate a ogni componente.

9. Quali operazioni devono essere effettuate quando un bordo o una faccia è troppo piccolo per essere selezionato con il puntatore?

   Risposta:

   - Utilizzare le opzioni di **Zoom** nella barra degli strumenti Vista per aumentarne le dimensioni della geometria.
   - Utilizzare **Filtri di selezione**.
   - Fare clic con il pulsante destro del mouse e selezionare **Altra selezione**.

10. Citare gli accoppiamenti necessari per definire totalmente l'assieme `switchplate-fastener`.

    Risposta: L'assieme `switchplate-fastener` richiede 3 accoppiamenti per ciascun fissaggio: **Concentrico**, **Coincidente** e **Parallelo**.

Lezione 4 Quiz FOTOCOPIABILE

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1 Come si crea un documento di assieme nuovo?

_____

2 Cosa sono i componenti?

_____

3 Lo strumento di schizzo **Converti entità** proietta la geometria selezionata su quale piano?_____

4 Vero o falso: lo strumento di schizzo **Offset entità** è stato utilizzato per copiare la funzione di taglio estruso.

_____

5 Quanti accoppiamenti sono stati necessari per definire totalmente l'assieme `Tutor`?

_____

6 Vero o falso: sia bordi sia le facce possono essere selezionati per formare gli accoppiamenti di un assieme.

_____

7 Accanto ai componenti di un assieme nell'albero di disegno FeatureManager viene visualizzato un prefisso (-). Il componente è totalmente definito?

_____

8 Quando si modificano i componenti, che cosa accade all'assieme?

_____

9 Quali operazioni devono essere effettuate quando un bordo o una faccia è troppo piccolo per essere selezionato con il puntatore?

_____

_____

_____

10 Citare gli accoppiamenti necessari per definire totalmente l'assieme `switchplate-fastener`.

_____

_____

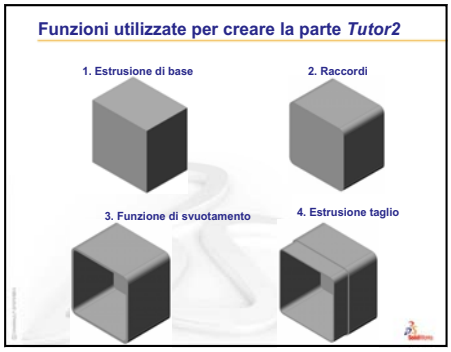
_____

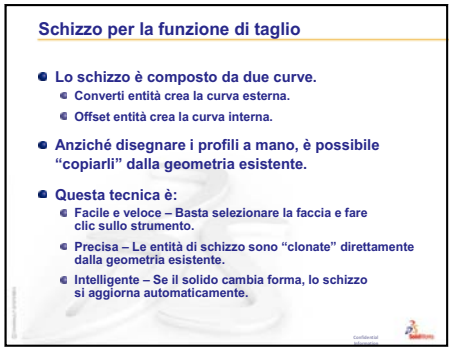
Riepilogo della lezione

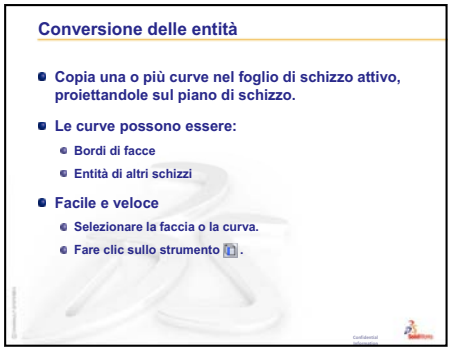
- Un assieme consta di almeno due parti.
- Le parti che compongono un assieme si chiamano *componenti*.
- gli accoppiamenti sono relazioni che allineano e adattano i componenti tra loro di un assieme.
- I componenti ed il rispettivo assieme sono correlati tramite il collegamento dei rispettivi file.
- Le modifiche apportate ai componenti influiscono sull'assieme e, viceversa, le modifiche apportate all'assieme influenzano i componenti.
- Il primo componente inserito in un assieme è fisso.
- È consentito spostare i componenti sottodefiniti mediante il moto dinamico dell'assieme che simula il cinematismo dei meccanismi interessati.

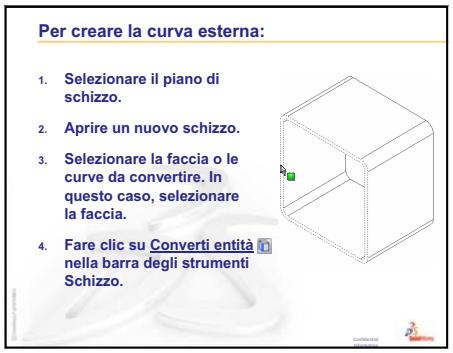
Immagini in anteprima delle diapositive PowerPoint

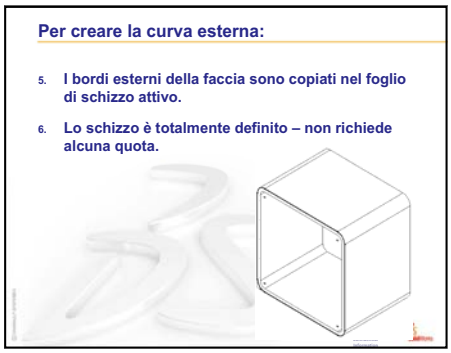
Le seguenti immagini in anteprima, disposte da sinistra a destra, rappresentano le diapositive PowerPoint fornite a corredo di questa lezione.









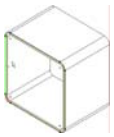


Per creare la curva interna:

1. Fare clic su Offset entità nella barra degli strumenti Schizzo. Si visualizza il PropertyManager.
2. Impostare il valore per la distanza a 2 mm.
3. Selezionare una delle entità convertite.
4. L'opzione Seleziona catena applica l'offset lungo tutto il perimetro del contorno.

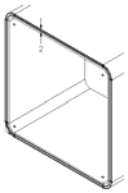
Creazione della curva interna:

5. Il sistema genera un'anteprima dell'offset risultante.
6. Una piccola freccia è rivolta nella direzione del puntatore. Se si sposta il puntatore sul lato opposto della linea , la direzione della freccia cambia. La direzione della freccia indica pertanto su quale lato sarà creato l'offset.
7. Spostare il puntatore *all'interno* del contorno. Fare di nuovo clic con il pulsante sinistro del mouse per creare l'offset.



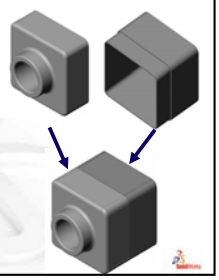
Creazione della curva interna:

8. Lo schizzo risulta ora totalmente definito.
9. Un'unica quota controlla la distanza di offset.



Assieme *Tutor*

- L'assieme *Tutor* si compone di due parti:
  - *Tutor1* (creata nella lezione 2)
  - *Tutor2* (creata in questa lezione)

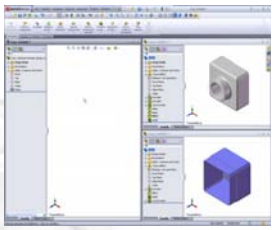


Nozioni fondamentali di assemblaggio

- Un assieme contiene almeno due parti.
- Le parti che compongono un assieme si chiamano *componenti*.
- Gli accoppiamenti sono relazioni che allineano e adattano i componenti tra loro di un assieme.
- I componenti ed il rispettivo assieme sono correlati tramite il collegamento dei rispettivi file.
- Le modifiche apportate ai componenti influiscono sull'assieme.
- Le modifiche apportate all'assieme influiscono sui componenti.

Per creare l'assieme Tutor:

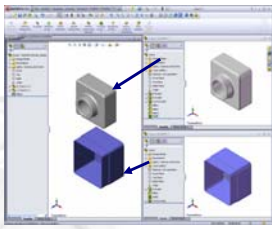
1. Aprire un nuovo modello di assieme.
2. Aprire *Tutor1*.
3. Aprire *Tutor2*.
4. Disporre le finestre.



Creazione dell'assieme Tutor:

5. Trascinare le icone delle parti e rilasciarle nel documento di assieme.

   Salvare l'assieme con il nome Tutor.



Nozioni fondamentali di assemblaggio

- Il primo componente inserito in un assieme è fisso.
- Un componente fisso non è libero di muoversi.
- Se si desidera spostare un componente fisso, è necessario prima renderlo mobile.
- La parte Tutor1 verrà aggiunta all'albero di disegno FeatureManager con il simbolo (f).
- Il simbolo (f) indica che il componente è fisso.

Nozioni fondamentali di assemblaggio

- La parte Tutor2 verrà aggiunta all'albero di disegno FeatureManager con il simbolo (-).
- Il simbolo (-) indica che il componente è sottodefinito.
- Tutor2 è libera di muoversi e ruotare.

Manipolazione dei componenti

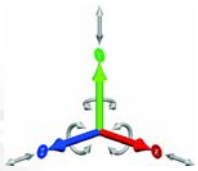
- Spostare i componenti trascinandoli.
- Spostare i componenti con la terna.
- Sposta componente – Trasla (sposta) il componente selezionate secondo i gradi di libertà che lo governano.

Manipolazione dei componenti

- Ruotare i componenti trascinandoli.
- Ruotare i componenti con la terna.
- Ruota il componente – Ruota il componente selezionato secondo i gradi di libertà che lo governano.

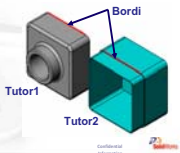
Gradi di libertà: sono sei

- Descrivono come può muoversi un oggetto.
- Traslazione (spostamento) *lungo* gli assi X, Y e Z.
- Rotazione *attorno* agli assi X, Y e Z.



Relazioni di accoppiamento

- Le relazioni di accoppiamento allineano e adattano i componenti in un assieme.
- L'assieme *Tutor* richiede tre accoppiamenti per essere totalmente definito.
  I tre accoppiamenti sono descritti di seguito:
- Accoppiamento coincidente tra il bordo superiore posteriore di *Tutor1* e il bordo sull'orlo di *Tutor2*.

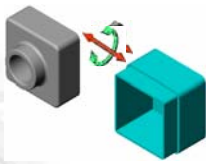


Relazioni di accoppiamento

- Secondo accoppiamento: Coincidente tra la faccia destra di Tutor1 e la faccia destra di Tutor2.
- Terzo accoppiamento: Coincidente tra la faccia superiore di Tutor1 e la faccia superiore di Tutor2.

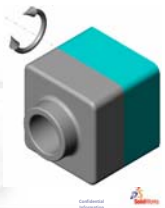
Accoppiamenti e gradi di libertà

- Il primo accoppiamento elimina tutti i gradi di libertà, tranne due.
- I gradi di libertà rimanenti sono:
  - Spostamento *lungo* il bordo.
  - Rotazione *attorno* al bordo.



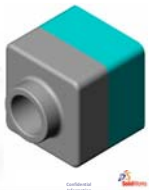
Accoppiamenti e gradi di libertà

- Il secondo accoppiamento elimina un ulteriore grado di libertà.
- Il grado di libertà rimanente è:
  - Rotazione *attorno* al bordo.



Accoppiamenti e gradi di libertà

- Il terzo accoppiamento elimina l'ultimo grado di libertà.
- Non sono rimasti altri gradi di libertà.
- L'assieme risulta ora totalmente definito.

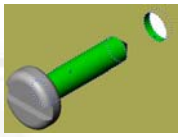


Ulteriori relazioni di accoppiamento per esercizi e progetti

- Il copri-interruttore *switchplate* richiede due elementi di fissaggio.
- Creare *fastener*.
- Creare l'assieme *switchplate-fastener*.

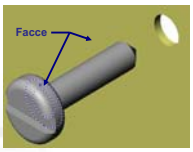
Ulteriori relazioni di accoppiamento per esercizi e progetti

- L'assieme *swithcplate-fastener* richiede tre accoppiamenti per essere totalmente definito. I tre accoppiamenti sono descritti di seguito:
- Primo accoppiamento: Concentrico tra la faccia cilindrica di fastener e la faccia cilindrica del foro di *switchplate*.



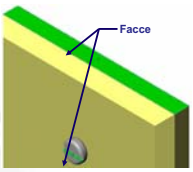
Ulteriori relazioni di accoppiamento per esercizi e progetti

- Secondo accoppiamento: Coincidente tra la faccia posteriore circolare piatta di fastener e la faccia anteriore piatta di *switchplate*.



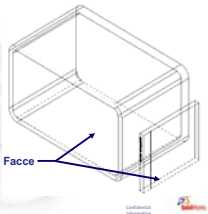
Ulteriori relazioni di accoppiamento per esercizi e progetti

- Terzo accoppiamento: Parallelo tra la faccia posteriore piatta tagliata di fastener e la faccia superiore piatta di *switchplate*.
- L'assieme *swithcplate-fastener* risulta ora totalmente definito.



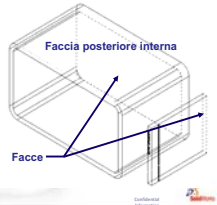
Ulteriori relazioni di accoppiamento per esercizi e progetti

- L'assieme *cdcase-storagebox* richiede tre accoppiamenti per essere totalmente definito. I tre accoppiamenti sono descritti di seguito:
- Primo accoppiamento: Coincidente tra la faccia interna inferiore di *storagebox* e la faccia inferiore di *cdcase*.



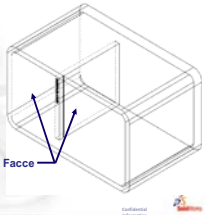
Ulteriori relazioni di accoppiamento per esercizi e progetti

- Secondo accoppiamento: Coincidente tra la faccia interna inferiore di *storagebox* e la faccia posteriore di *cdcase*.



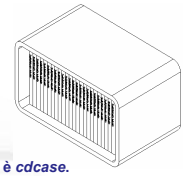
Ulteriori relazioni di accoppiamento per esercizi e progetti

- Terzo accoppiamento: Distanza tra la faccia interna sinistra di *storagebox* e la faccia sinistra di *cdcase*.
- Distanza = 1 cm
- Ottimo lavoro! Ora, siete pronti a ripetere l'operazione altre 24 volte?
- **No!**



Ripetizione componente

- Si riferisce alla ripetizione dei componenti in un assieme.
- La ripetizione componente copia il componente testa di serie.
- In questo esempio, il componente testa di serie è *cdcase*.
- Grazie a questa operazione, si evita di aggiungere e accoppiare singolarmente ciascun *cdcase*.



Per creare una ripetizione di componente lineare:

1. Fare clic su Inserisci, Ripetizione componente, Ripetizione lineare.

Creazione di una ripetizione di componente lineare:

2. Selezionare cdcase come Componente da ripetere.
3. Selezionare il bordo anteriore del porta-CD come Direzione ripetizione.
4. Spaziatura = 1 cm
5. Varianti = 25
6. Fare clic su OK.

Argomenti avanzati – Creazione guidata fori

- Cosa determina la dimensione del foro?
  - La dimensione dell'elemento di fissaggio
  - L'entità di gioco desiderata
    - Normale
    - Stretta
    - Larga

5

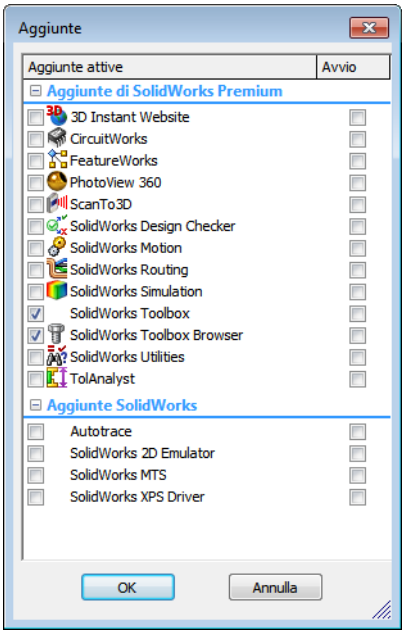
Lezione 5 – Nozioni fondamentali su SolidWorks Toolbox

Obiettivi della lezione

- Inserire parti SolidWorks Toolbox standard negli assiemi.
- Modificare le definizioni di parti Toolbox per personalizzarle.

Preliminari della lezione

- Completare la Lezione 4 – Nozioni fondamentali di assemblaggio.
- Assicurarsi che **SolidWorks Toolbox** e **SolidWorks Toolbox Browser** siano caricati e si avviino correttamente sui computer in classe. Selezionare **Strumenti**, **Aggiunte** per attivare questi prodotti. SolidWorks Toolbox e SolidWorks Toolbox Browser sono plug-in per SolidWorks e non sono installati automaticamente, ma devono essere specificati durante l'installazione.



Risorse per questa lezione

Il piano di questa lezione corrisponde a *Ottimizzazione della produttività: Toolbox* nei Tutorial SolidWorks.

SolidWorks Toolbox contiene migliaia di parti di libreria, compresi fissaggi, cuscinetti ed elementi strutturali.

Ripasso della Lezione 4 – Nozioni fondamentali di assemblaggio

Domande per la discussione in classe

1. Descrivere un assieme.

   Risposta: Un assieme è l'unione di almeno due parti in un unico documento. Le parti che compongono un assieme o un sottoassieme si chiamano componenti.

2. Qual è lo scopo dello strumento di schizzo **Converti entità**?

   Risposta: **Converti entità** copia una o più curve nel foglio di schizzo attivo. Le curve possono essere bordi di facce o entità provenienti da altri schizzi.

3. Qual è lo scopo di un filtro di selezione?

   Risposta: Un filtro di selezione agevola la selezione di un elemento da inserire nell'area grafica, poiché consente di selezionare entità di un tipo particolare.

4. Che cosa significa che un componente è fisso nell'assieme?

   Risposta: Un componente fisso non è libero di muoversi, ma è bloccato in una posizione. Il primo componente aggiunto a un assieme è per default un componente fisso.

5. Cosa sono gli accoppiamenti?

   Risposta: Gli accoppiamenti sono relazioni che allineano e adattano i componenti tra loro di un assieme.

6. Cosa sono i gradi di libertà?

   Risposta: I gradi di libertà descrivono come può muoversi un oggetto. SolidWorks mette a disposizione sei gradi di libertà: traslazione (spostamento) lungo gli assi X, Y e Z e rotazione attorno agli stessi.

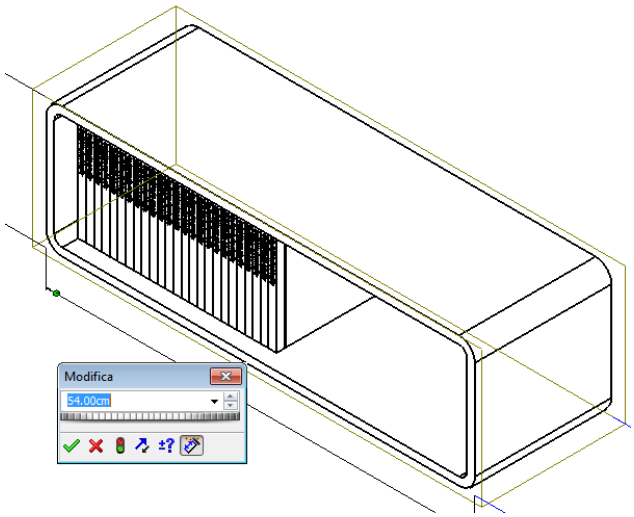
7. Qual è la relazione tra i gradi di libertà e gli accoppiamenti?

   Risposta: Gli accoppiamenti eliminano i gradi di libertà.

Dimostrazione in classe – Modifica di un assieme

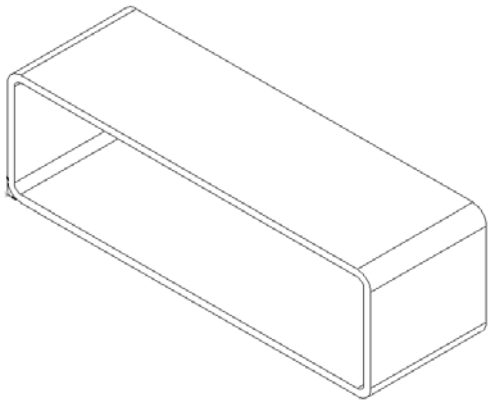
È necessario rettificare la progettazione del porta-CD in modo che possa contenere 50 custodie.

1. Aprire l'assieme `cdcase-storagebox`.
2. Fare doppio clic sulla faccia superiore del componente `storagebox`.
3. Fare doppio clic sulla quota della larghezza e immettere il valore **54 cm**.
4. Ricostruire.



5 Aprire `storagebox` ed esaminare la parte modificata.

Si osservi che dopo aver modificato una quota nell'assieme, i componenti si sono modificati in conseguenza alla modifica.



Facoltativo:

Cambiare a 50 il numero delle varianti nella ripetizione del componente.

Schema della Lezione 5

- ❑ Discussione in classe – Cos'è Toolbox?
- ❑ Esercizi pratici – Aggiunta di parti Toolbox
  - Apertura dell'assieme del copri-interruttore
  - Apertura di Toolbox Browser nel Task Pane della Libreria del progetto
  - Selezione della minuteria appropriata
  - Inserimento della minuteria
  - Specificazione delle proprietà di una parte Toolbox
- ❑ Esercizi e progetti – Assieme Bearing Block
  - Apertura dell'assieme
  - Inserimento di rosette
  - Inserimento di viti
  - Visualizzazione filettatura
  - Verifica dell'adattamento delle viti
  - Modifica di parti Toolbox
- ❑ Argomenti avanzati – Aggiunta di minuteria a un assieme
- ❑ Riepilogo della lezione

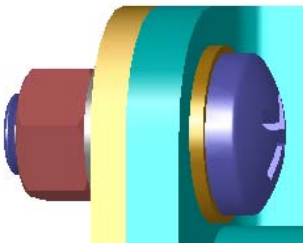
Competenze per la Lezione 5

In questa lezione gli studenti sviluppano le seguenti competenze:

- ❑ **Ingegneria**: Selezionare i fissaggi automaticamente in base al diametro e alla profondità del foro. Utilizzare la terminologia dei fissaggi, ad esempio lunghezza del filetto, dimensione vite e diametro.
- ❑ **Tecnologia**: Utilizzare Toolbox Browser per visualizzare lo stile del filetto.
- ❑ **Matematica**: Correlare il diametro della vite alla sua dimensione.
- ❑ **Scienze**: Esplorare i fissaggi creati con materiali diversi.

Discussione in classe – Cos'è Toolbox?

Toolbox è una libreria di parti standard pienamente integrata al programma SolidWorks. Queste parti sono componenti prefabbricati di vario tipo pronti per l'uso, ad esempio bulloni, viti e altri elementi di componentistica.



Per aggiungere queste parti a un assieme, selezionare il tipo di parte desiderato, quindi trascinare la parte Toolbox nell'assieme. Durante il trascinamento, il componente si vincola automaticamente alle superfici appropriate, venendo così a stabilire relazioni di accoppiamento con esse. Ad esempio, una vite riconosce la presenza di un foro e si vincola ad esso per default.

Durante l'inserimento delle parti Toolbox, è possibile modificarne le definizioni per dimensionarle correttamente secondo necessità. È facile far combaciare i fori di creazione guidata ai componenti di minuteria di misura appropriata di Toolbox.

La libreria di Toolbox Browser contiene numerose parti pronte per l'uso che consentono di abbattere i tempi di progettazione e di dedicarsi interamente all'adattamento delle parti nell'assieme anziché alla loro creazione. Toolbox mette a portata di mano un catalogo completo di parti.

Toolbox supporta le norme internazionali ANSI, BSI, CISC, DIN, ISO e JIS; e include altresì librerie di parti standard fornite dai principali produttori di componentistica, quali PEM®, Torrington®, Truarc®, SKF® e Unistrut®.

Esercizi pratici – Aggiunta di parti Toolbox

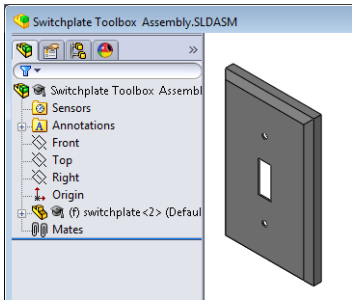
Seguire le istruzioni di *Ottimizzazione della produttività: Toolbox* nei Tutorial SolidWorks. Procedere quindi allo svolgimento dell'esercizio seguente.

Aggiungere le viti al copri-interruttore, utilizzando la minuteria predefinita di Toolbox.

Nella lezione precedente si erano aggiunte le viti al copri-interruttore modellandole e accoppiandole alla piastra all'interno dell'assieme. I componenti di minuteria, come le viti, sono considerati parti standard e Toolbox consente di applicarli agli assiemi senza doverli dapprima modellare.

Apertura dell'assieme del copri-interruttore

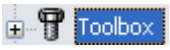
Aprire l'assieme `Switchplate Toolbox Assembly`.



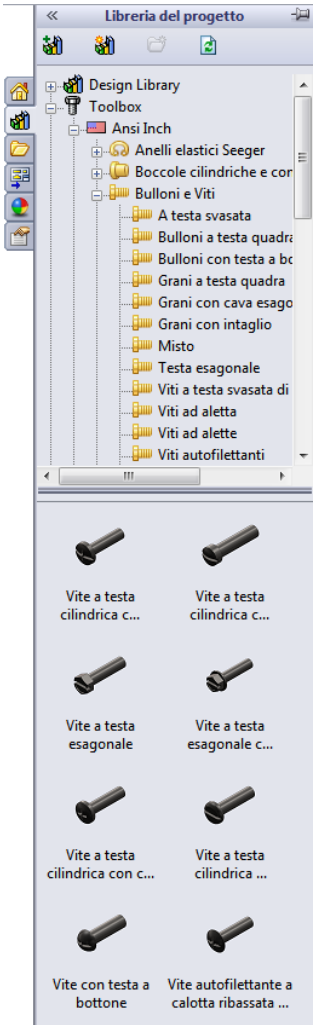
Si noti che questo assieme contiene una sola parte, dal nome `switchplate`.

L'assieme è il documento in cui vengono unite tra loro diverse parti. In questo caso, si aggiungeranno le viti al copri-interruttore.

Apertura di Toolbox Browser

Espandere Toolbox 

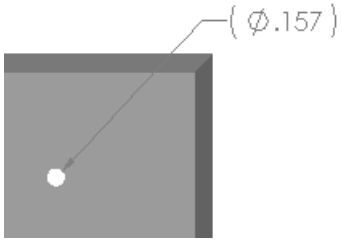
nel Task Pane della Libreria del progetto. Si visualizza Toolbox Browser.



Questa finestra è un'estensione della Libreria del progetto e contiene tutte le parti Toolbox disponibili.

Toolbox Browser ha un aspetto simile alla vista cartelle di Esplora risorse in Windows.

Selezione della minuteria appropriata



Toolbox offre un'ampia gamma di componenti di minuteria standard. Selezionare il componente adatto è spesso una delle fasi più importanti della modellazione.

Stabilire la dimensione dei fori prima di selezionare la minuteria da abbinare ai fori.

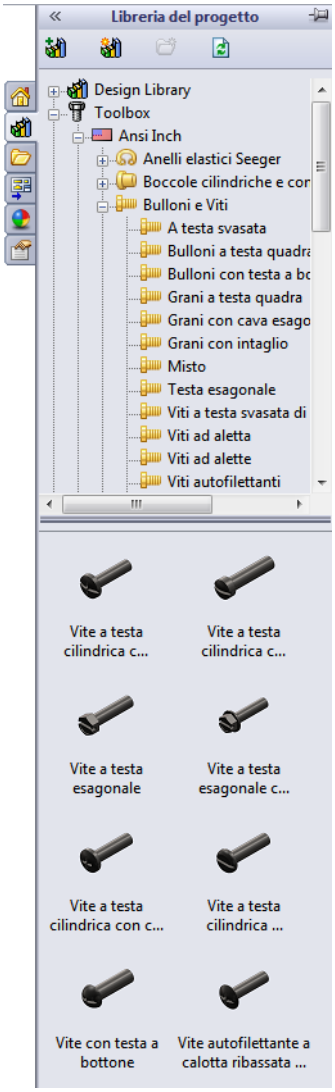
1 Fare clic su **Quota intelligente** nella barra degli strumenti Quote/Relazioni oppure selezionare **Misura** nella barra Strumenti e selezionare uno dei fori del copri-interruttore per stabilirne la dimensione.

Nota – Le quote in questa lezione sono espresse in pollici.

2 In Toolbox Browser, selezionare **ANSI pollici**, **Bulloni e viti**, **Viti a macchina**.

Si visualizzano i tipi validi di viti a macchina.

3 Tenere premuto il pulsante del mouse su **Testa bombata a croce**.



Questa selezione è appropriata per questo assieme? Il copri-interruttore è stato progettato per l'uso di elementi di fissaggio; i fori sono stati praticati alla luce della misura standard degli elementi di fissaggio.

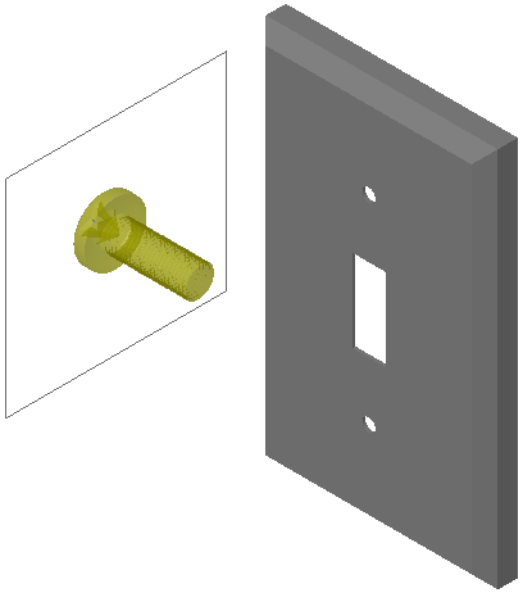
La dimensione dell'elemento di fissaggio non è l'unica considerazione per la selezione della parte appropriata, anche il tipo di elemento è importante. Ad esempio, a nessuno verrebbe in mente di utilizzare viti per legno o bulloni a testa quadra per un copri-interruttore, poiché non sono di dimensione corretta e risulterebbero o troppo piccoli o troppo grandi. È necessario inoltre prendere in considerazione l'utente finale del prodotto: questo copri-interruttore d'uso comune in ambito domestico sarà probabilmente installato con un semplice cacciavite.

Inserimento della minuteria

1 Trascinare la vite verso il copri-interruttore.

Durante il trascinamento, la parte potrebbe sembrare di grandi dimensioni.

Nota – Trascinarla tenendo premuto il pulsante sinistro del mouse e rilasciare il mouse quando la parte mostra l'orientamento corretto.

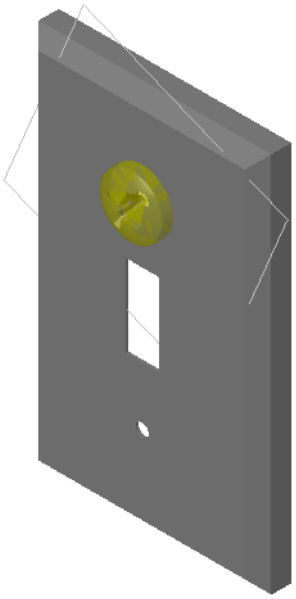


2 Trascinare lentamente la vite verso uno dei fori del copri-interruttore fino a quando non si vincola al foro.

Quando si vincola, la vite assume l'orientamento corretto e si accoppia correttamente con le superfici della parte.

La vite potrebbe comunque apparire di dimensioni eccessive rispetto al foro.

3 Quando si trova nella posizione corretta, rilasciare il pulsante del mouse.



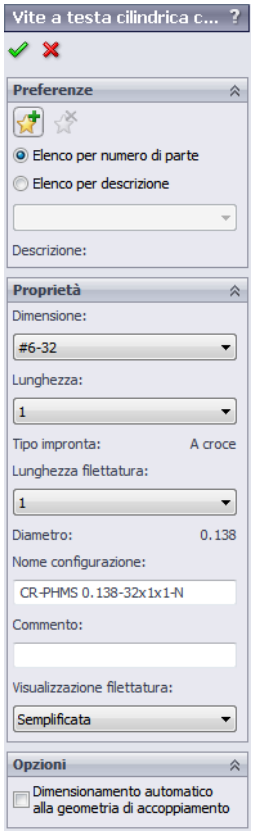
Specificazione delle proprietà di una parte Toolbox

Dopo aver rilasciato il pulsante del mouse, si apre il PropertyManager.

1 Se necessario, cambiare le proprietà della vite in modo corrispondente ai fori, in questo caso, una vite n. 6-32 di lunghezza 1" si adatta perfettamente ai fori del copri-interruttore.

2 Una volta ultimate le modifiche, fare clic su **OK** .

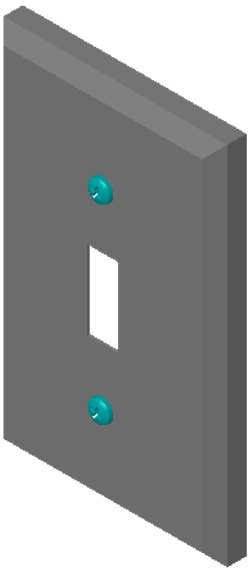
La prima vite viene quindi inserita nel primo foro.



3 Ripetere la procedura per il secondo foro.

Non dovrebbe essere necessario cambiare le proprietà della seconda vite, poiché Toolbox ricorda l'ultima selezione effettuata.

Le due viti sono così inserite nel copri-interruttore.



Lezione 5 – Verifica da 5 minuti – Chiave di risposta

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1. Come si determina la dimensione di una vite da inserire in un assieme?

   Risposta: Misurare il foro e lo spessore del materiale che deve penetrare la vite. Il diametro del foro determina la dimensione della vite; lo spessore del materiale ne determina la lunghezza.

2. Qual è la finestra in cui compaiono i componenti di minuteria pronti per l'uso?

   Risposta: Toolbox Browser.

3. Vero o falso: le parti Toolbox si dimensionano automaticamente in base ai componenti a cui si accoppiano.

   Risposta: Falso.

4. Vero o falso: è possibile aggiungere parti Toolbox solamente agli assiemi.

   Risposta: Vero.

5. Come si ridimensiona un componente dopo averlo inserito nell'assieme?

   Risposta: utilizzare la finestra a comparsa che consente di modificare le proprietà del componente.

Lezione 5 – Verifica da 5 minuti FOTOCOPIABILE

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1 Come si determina la dimensione di una vite da inserire in un assieme?

_____

_____

_____

2 Qual è la finestra in cui compaiono i componenti di minuteria pronti per l'uso?

_____

3 Vero o falso: le parti Toolbox si dimensionano automaticamente in base ai componenti a cui si accoppiano.

_____

4 Vero o falso: è possibile aggiungere parti Toolbox solamente agli assiemi.

_____

5 Come si ridimensiona un componente dopo averlo inserito nell'assieme?

_____

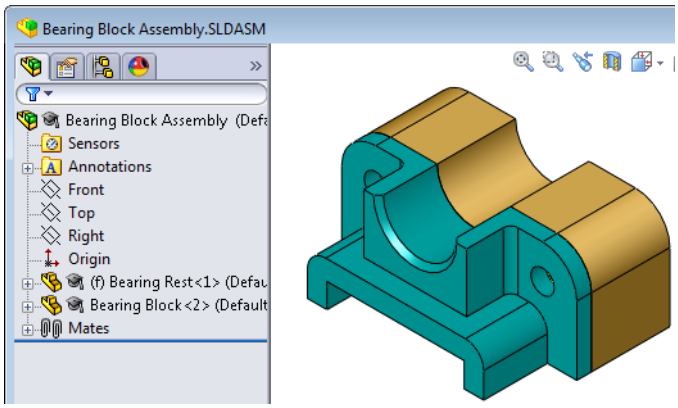
_____

Esercizi e progetti – Assieme Bearing Block

Aggiungere bulloni e rosette per fissare il supporto al blocco.

Apertura dell'assieme

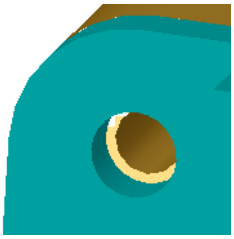
1 Aprire l'assieme `Bearing Block Assembly`.



L'assieme `Bearing Block Assembly` è composto da due parti: `Bearing Rest` e `Bearing Block`.

In questo esercizio, il supporto viene imbullonato sul blocco. I fori passanti del supporto sono stati progettati per l'inserimento senza gioco dei bulloni. I fori del blocco sono maschiati e filettati in modo tale da fungere anche da dadi. In questo senso, il bullone si avvita direttamente nel blocco.

Osservando da vicino i fori, si noterà che quelli nel supporto sono più grandi di quelli del blocco. I fori del blocco, difatti, sono rappresentati con una quantità di materiale aggiuntiva necessaria per la creazione della filettatura. Le filettature non sono visibili, e raramente lo sono nei modelli.



Inserimento di rosette

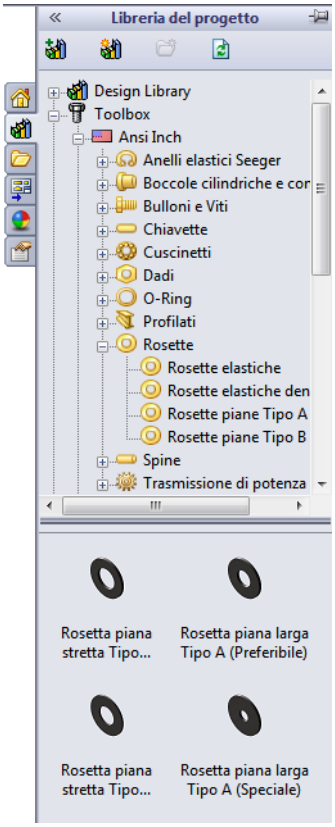
Le rosette devono essere inserite prima dei bulloni o delle viti. Non è sempre necessario ricorrere alle rosette per avvitare due oggetti, tuttavia se si decide di utilizzarle, inserirle prima dei bulloni in modo che sia possibile stabilire le relazioni corrette.

Le rosette si accoppiano alla superficie della parte e la vite o il bullone si accoppia alla rosetta. Anche i dadi si accoppiano alle rosette.

2 Espandere Toolbox Browser

nel Task Pane della Libreria del progetto.

3 In Toolbox Browser, selezionare **ANSI pollici**, **Rosette**, **Rosette normali (Tipo A)**.



Si visualizzano le rosette tipo A valide.

4 Tenere premuto il pulsante del mouse su **Preferito - Rosetta piatta stretta tipo A**.

5 Trascinare lentamente la rosetta verso uno dei fori passanti del supporto fino a quando non si vincola al foro.

Quando si vincola, la rosetta assume l'orientamento corretto e si accoppia correttamente con le superfici della parte.

La rosetta potrebbe comunque apparire di dimensioni eccessive rispetto al foro.

6 Quando si trova nella posizione corretta, rilasciare il pulsante del mouse.

Dopo aver rilasciato il pulsante del mouse, si apre una finestra a comparsa, nella quale è possibile modificare le proprietà della rosetta.

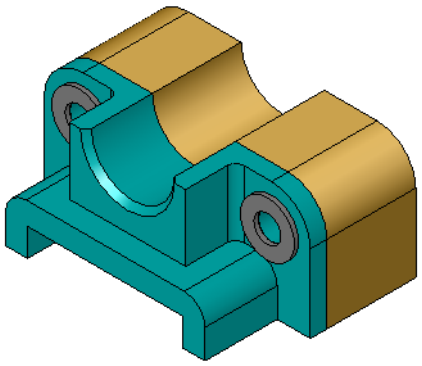
7 Modificare le proprietà della rosetta in modo consono a un foro 3/8" e fare clic su **OK**.

La rosetta sarà inserita in posizione.

Si noti che il diametro interno è di poco superiore a 3/8". Solitamente la dimensione di una rosetta è nominale, ossia indica la misura del bullone o della vite che la attraversa, non la sua dimensione reale.

8 Inserire una rosetta sull'altro foro.

9 Chiudere il PropertyManager di **Inserisci componente**.

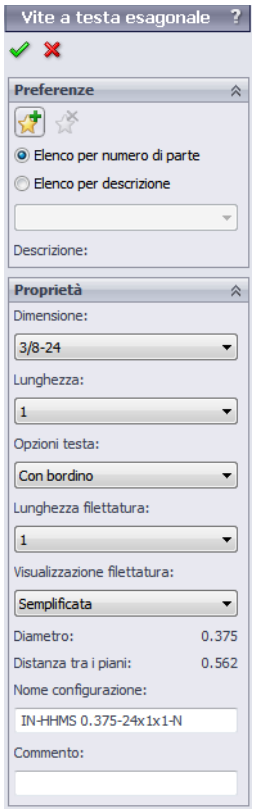


Inserimento di viti

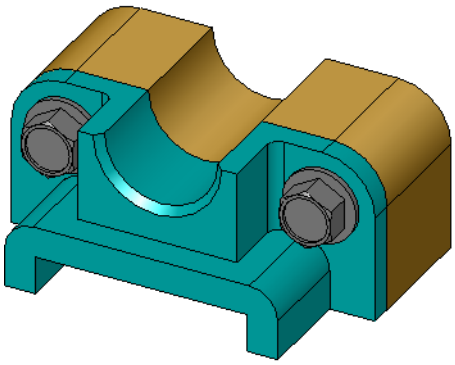
1. In Toolbox Browser, selezionare **ANSI pollici**, **Bulloni e viti**, **Viti a macchina**.
2. Trascinare una **Vite a testa esagonale** su una delle rosette inserite poco prima.
3. Vincolare la vite in posizione e rilasciare il pulsante del mouse.

   Si visualizza una finestra, con le proprietà della vite.
4. Selezionare una vite 3/8-24 di lunghezza appropriata e fare clic su **OK**.

   La prima vite viene inserita in posizione, con una relazione di accoppiamento alla rosetta.



5. Inserire la seconda vite mediante la stessa tecnica.
6. Chiudere il PropertyManager di **Inserisci componente**.



Visualizzazione filettatura

Gli elementi di fissaggio, come i bulloni e le viti, sono parti relativamente dettagliate, tuttavia sono piuttosto comuni nelle progettazioni. Solitamente, i bulloni e le viti non sono progettati ex novo ogni volta, ma vengono prelevati come componenti di minuteria già pronti da cataloghi e altre fonti. Nella progettazione si è fatta strada una pratica di disegno ormai comune, secondo la quale non è necessario visualizzare tutti i dettagli degli elementi di fissaggio, ma è sufficiente specificarne le proprietà e visualizzarli solo come profilo o con una vista semplificata.

Esistono tre modi di visualizzazione per viti e bulloni:

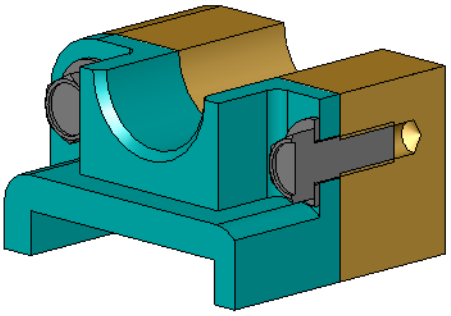
- Vista semplificata – Rappresenta i componenti con pochi dettagli chiave. Questa è la visualizzazione usata più comunemente e rappresenta viti e bulloni senza filettature.

- Vista cosmetica – Rappresenta alcuni dettagli di questi componenti. Ad esempio, viene visualizzata la testa cilindrica di un bullone e la dimensione delle filettature è illustrata con linee tratteggiate.

- Vista schematica – Una rappresentazione molto dettagliata e utilizzata solo raramente. La vista schematica mostra l'aspetto reale di viti e bulloni ed è l'ideale durante la progettazione di elementi di fissaggio singolari o dalle caratteristiche insolite.

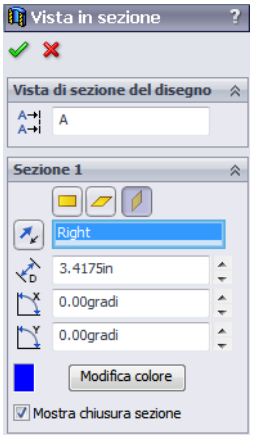
Verifica dell'adattamento delle viti

Prima di inserire le rosette e le viti, si dovrà misurare la profondità e il diametro dei fori e lo spessore delle rosette.



Anche avendo misurato ogni elemento prima di inserire i componenti di minuteria, è bene ripetere la misurazione per sincerarsi che la vite sia corretta allo scopo inteso. A tale fine, visualizzare l'assieme nella struttura a reticolo o con angolazioni diverse, utilizzare lo strumento **Misura** oppure creare una vista in sezione dell'assieme.

Una vista in sezione consente di prendere in esame l'interno dell'assieme, come se fosse stato tagliato in due con una sega.



1. Fare clic su **Vista in sezione** nella barra degli strumenti Vista.

   Si visualizza il PropertyManager di **Vista in sezione**.
2. Selezionare il piano **Right** come **Piano di sezione in riferimento**.
3. Digitare **3,4175** come **Distanza di offset**.
4. Fare clic su **OK**.

   Si potrà ora esaminare l'interno dell'assieme, in cui anche una delle viti è stata tagliata a metà. La vite è lunga a sufficienza oppure è troppo lunga?
5. Fare nuovamente clic su **Vista in sezione** per disattivare la vista in sezione.

Modifica di parti Toolbox

Se la vite, o un'altra parte inserita con Toolbox, non è delle dimensioni corrette, è possibile modificarne le proprietà.

1. Selezionare la parte da modificare, fare clic con il pulsante destro del mouse e selezionare **Modifica definizione Toolbox**.

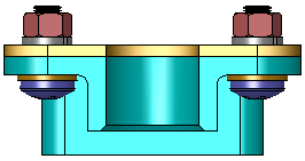
   Si apre un PropertyManager con il nome della parte Toolbox per specificare le proprietà delle parti Toolbox durante l'inserimento nell'assieme.
2. Modificare le proprietà della parte e fare clic su **OK**.

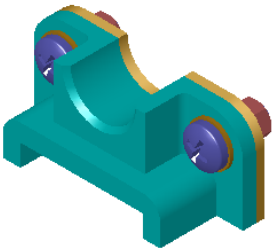
   La parte Toolbox cambia.

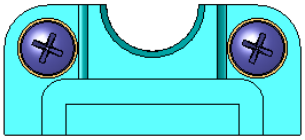
Nota – Ultimate le modifiche, ricostruire l'assieme.

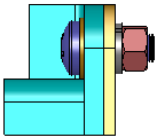
Argomenti avanzati – Aggiunta di minuteria a un assieme

Nell'esercizio precedente si è utilizzato Toolbox per aggiungere rosette e viti a un assieme. Nell'assieme, le viti si sono inserite in fori ciechi. Aggiungere, in questo esercizio, rosette di blocco, viti e dadi.









1. Aprire l'assieme `Bearing Plate Assembly`.
2. Aggiungere le rosette (parti **Preferito - Rosetta piatta stretta tipo A**) ai fori passanti del supporto, aventi un diametro di 3/8".
3. Aggiungere le rosette di blocco (parti **Rosetta con chiusura a molla normale**) sul lato distale della piastra.
4. Aggiungere viti a macchina da 1" con testa bombata a croce vincolandole alle rosette del supporto.
5. Aggiungere dadi esagonali (parti **Dadi esagonali**) vincolandoli alle rosette di blocco.
6. Utilizzare le tecniche apprese nella lezione per verificare che i componenti di minuteria siano di dimensione corretta per l'assieme.

Lezione 5 Scheda terminologica – Chiave di risposta

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Completare gli spazi bianchi degli enunciati seguenti con le parole mancanti deducibili dal contesto.

1. Vista che consente di prendere in esame l'interno dell'assieme, come se fosse stato tagliato in due con una sega: **Viste in sezione**
2. Tipo di foro nel quale è possibile inserire direttamente una vite o un bullone: **Foro filettato**
3. Approccio di progettazione che rappresenta viti e bulloni sotto forma di profili e con qualche dettaglio: **Semplificato**
4. Tecnica per spostare una parte Toolbox da Toolbox Browser all'assieme: **Trascina selezione**
5. Area del Task Pane della Libreria del progetto contenente tutte le parti Toolbox disponibili: **Toolbox Browser**
6. Un documento in cui vengono unite tra loro diverse parti: **Assieme**
7. Componenti di minuteria: viti, bulloni, rondelle, rosette, selezionabili da Toolbox Browser: **parti Toolbox**
8. Tipo di foro non maschiato nel quale inserire una vite o un bullone: **Foro passante**
9. Proprietà – dimensione, lunghezza, visualizzazione della filettatura e tipo di visualizzazione – che descrivono una parte Toolbox: **Definizione di parte**

Lezione 5 Scheda terminologica FOTOCOPIABILE

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Completare gli spazi bianchi degli enunciati seguenti con le parole mancanti deducibili dal contesto.

1 Vista che consente di prendere in esame l'interno dell'assieme, come se fosse stato tagliato in due con una sega:

_____

2 Tipo di foro nel quale è possibile inserire direttamente una vite o un bullone: _____

_____

3 Approccio di progettazione che rappresenta viti e bulloni sotto forma di profili e con qualche dettaglio: _____

4 Metodo per spostare una parte Toolbox da Toolbox Browser all'assieme: _____

_____

5 Area del Task Pane della Libreria del progetto contenente tutte le parti Toolbox disponibili: _____

6 Un documento in cui vengono unite tra loro diverse parti: _____

7 Componenti di minuteria: viti, bulloni, rondelle, rosette, selezionabili da Toolbox Browser: _____

8 Tipo di foro non maschiato nel quale inserire una vite o un bullone: _____

_____

9 Proprietà – dimensione, lunghezza, visualizzazione della filettatura e tipo di visualizzazione – che descrivono una parte Toolbox: _____

Lezione 5 Quiz – Chiave di risposta

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1. Come si stabilisce una relazione di accoppiamento tra una parte Toolbox e il componente sul quale viene inserita?

   Risposta: La relazione di accoppiamento si stabilisce quando la parte Toolbox si vincola all'altro componente. Non è necessario definire manualmente la relazione.

2. Che cosa si può cambiare con il comando **Modifica definizione Toolbox**?

   Risposta: Proprietà di una parte Toolbox, ad esempio dimensione, visualizzazione della filettatura e lunghezza.

3. Se l'assieme contiene una vite o un bullone con diametro 3/8", la rosetta dovrà anch'essa avere lo stesso diametro? In caso negativo, perché?

   Risposta: Il diametro interno delle rosette è leggermente superiore a quello esterno della vite o del bullone a cui si abbina, in modo da consentire l'inserimento della vite o del bullone.

4. Come si stabilisce la lunghezza corretta di una vite a macchina che fissa due parti mediante una rosetta, una rosetta di blocco e un dado?

   Risposta: Misurare lo spessore delle due parti, la rosetta, la rosetta di blocco e il dado. Utilizzare una vite della misura successiva superiore in modo che la filettatura della vite si innesti in tutti i filetti del dado.

5. Come si seleziona una rosetta di blocco in Toolbox?

   Risposta: In Toolbox Browser, selezionare **ANSI pollici** (o una norma diversa), **Rosette**, **Rosette di blocco a molla**.

6. Vero o falso: per inserire una parte Toolbox, è necessario specificare le coordinate X, Y e Z esatte.

   Risposta: Falso.

7. Come si specifica la posizione di una parte Toolbox?

   Risposta: Le parti Toolbox si inseriscono trascinandole e rilasciandole negli assiemi.

8. Come si misura il diametro di un foro?

   Risposta: Utilizzare a scelta il comando **Misura** o **Quota**.

9. Vero o falso: le filettature delle viti sono sempre visualizzate nella modalità schematica per rappresentarne tutti i dettagli.

   Risposta: Vero

Lezione 5 Quiz FOTOCOPIABILE

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1 Come si stabilisce una relazione di accoppiamento tra una parte Toolbox e il componente sul quale viene inserita?_____

_____

2 Che cosa si può cambiare con il comando **Modifica definizione Toolbox**?_____

_____

3 Se l'assieme contiene una vite o un bullone con diametro 3/8", la rosetta dovrà anch'essa avere lo stesso diametro? In caso negativo, perché? _____

_____

4 Come si stabilisce la lunghezza corretta di una vite a macchina che fissa due parti mediante una rosetta, una rosetta di blocco e un dado? _____

_____

5 Come si seleziona una rosetta di blocco in Toolbox?_____

_____

6 Vero o falso: per inserire una parte Toolbox, è necessario specificare le coordinate X, Y e Z esatte._____

7 Come si specifica la posizione di una parte Toolbox? _____

_____

8 Come si misura il diametro di un foro? _____

_____

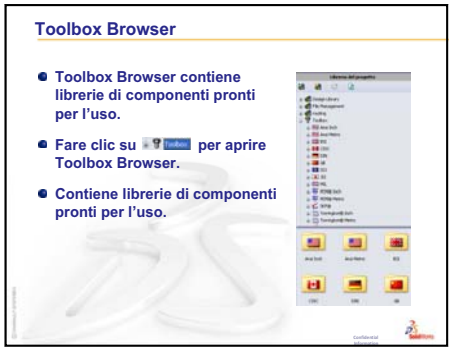
9 Vero o falso: le filettature delle viti sono sempre visualizzate nella modalità schematica per rappresentarne tutti i dettagli._____

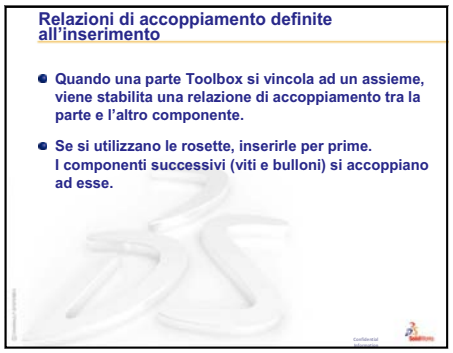
Riepilogo della lezione

- Toolbox fornisce parti pronti per l'uso, ad esempio bulloni, viti e altri elementi di componentistica.
- Le parti Toolbox si inseriscono trascinandole e rilasciandole negli assiemi.
- Si possono modificare le proprietà delle parti Toolbox.
- È facile far combaciare i fori di creazione guidata ai componenti di minuteria di misura appropriata di Toolbox.

Immagini in anteprima delle diapositive PowerPoint

Le seguenti immagini in anteprima, disposte da sinistra a destra, rappresentano le diapositive PowerPoint fornite a corredo di questa lezione.



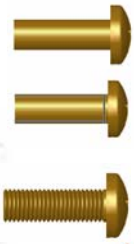


Specificazione delle proprietà di una parte Toolbox

- Cambiare le proprietà di una parte per adattarla alla progettazione.
  - Specificare le proprietà mentre si inserisce la parte nell'assieme.
  - È anche possibile modificare le proprietà dopo l'inserimento della parte.

Visualizzazione filettatura

- Vista semplificata – Rappresenta i componenti con pochi dettagli chiave. Questa è la tecnica più comune.
- Vista cosmetica – Rappresenta alcuni dettagli di questi componenti.
- Vista schematica – Una rappresentazione molto dettagliata, utilizzata per la progettazione di elementi ad hoc o insoliti.



Norme supportate

- Toolbox supporta le seguenti norme internazionali:
  - ANSI
  - BSI
  - CISC
  - DIN
  - ISO
  - JIS

Librerie fornite dai principali produttori

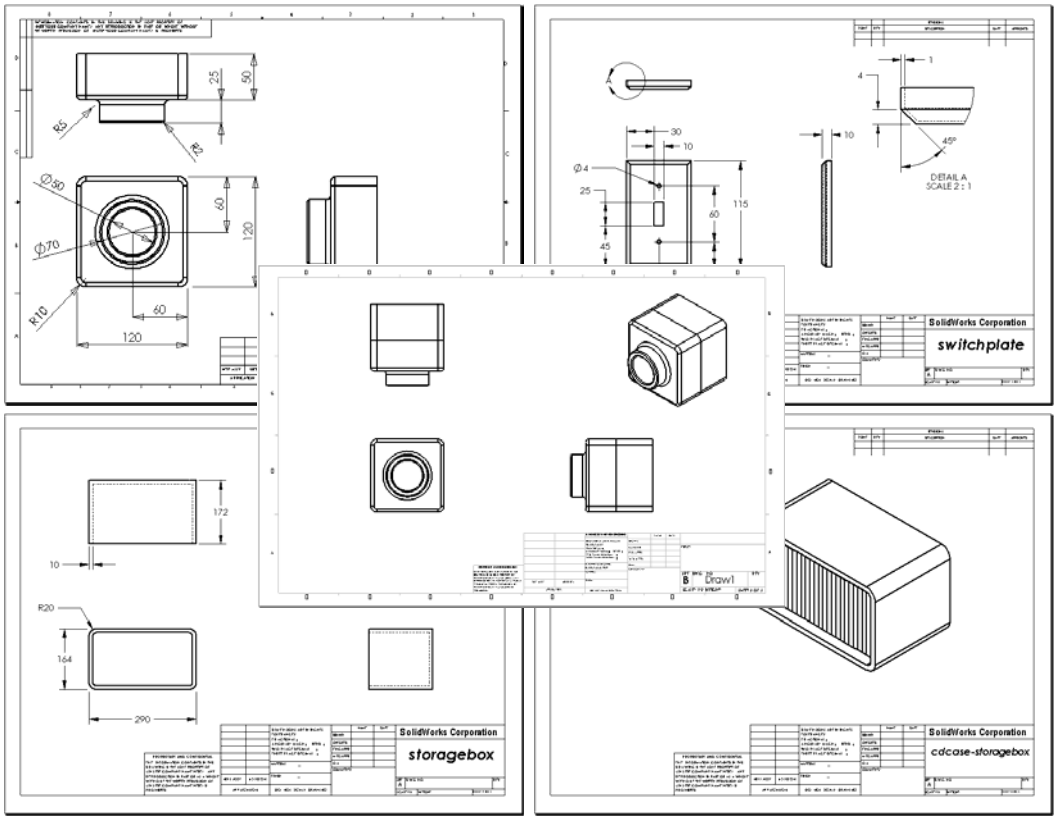
- Toolbox contiene librerie di parti standard fornite da produttori importanti:
  - PEM®
  - Torrington®
  - Truarc®
  - SKF®
  - Unistrut®

6

Lezione 6 – Nozioni fondamentali di disegno

Obiettivi della lezione

- Apprendere i concetti di disegno fondamentali.
- Creare disegni dettagliati di parti e assiemi.



Preliminari della lezione

- Creare la parte `Tutor1` dalla Lezione 3 – Concetti fondamentali in 40 minuti.
- Creare la parte `Tutor2` e l'assieme `Tutor` dalla Lezione 4 – Nozioni fondamentali di assemblaggio.

La capacità di disegno è essenziale in qualsiasi industria. Consultare esempi, case study e white paper su www.solidworks.com.

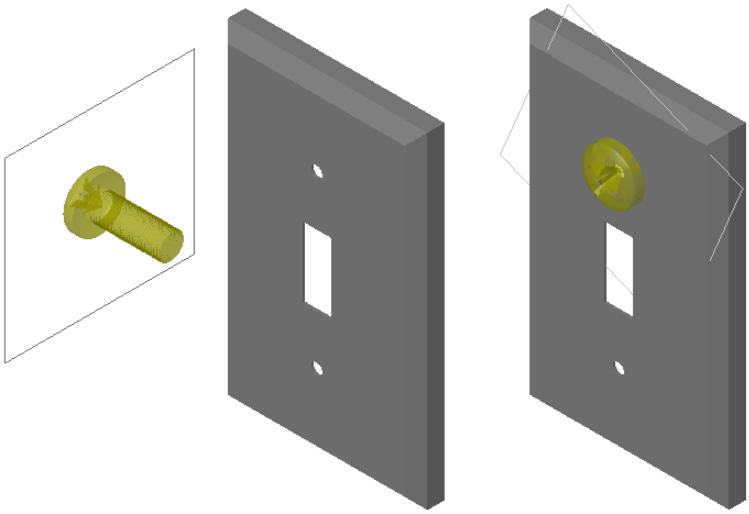
Risorse per questa lezione

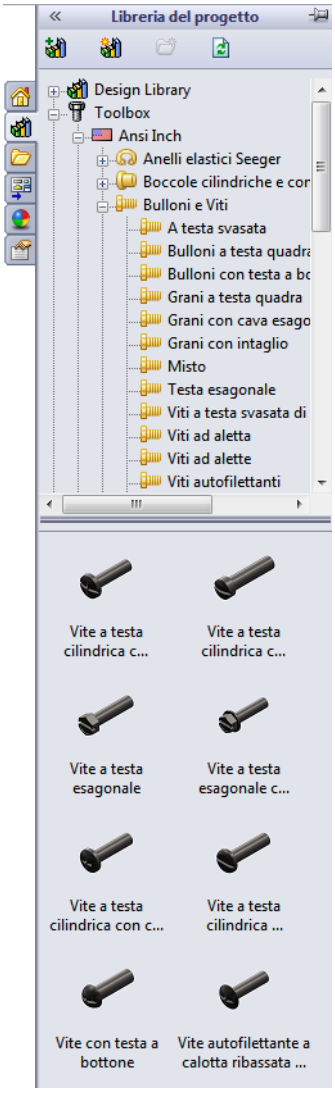
Il piano di questa lezione corrisponde a *Per cominciare: Lezione 3 – Disegni* nei Tutorial SolidWorks.

Per ulteriori informazioni sui disegni, vedere *Operazioni con i modelli: Operazioni avanzate con i disegni* nei Tutorial SolidWorks.

Ripasso della Lezione 5 – Nozioni fondamentali su SolidWorks Toolbox

- Toolbox fornisce parti standard già pronte per l'uso, come viti, bulloni, rondelle, rosette e altri elementi di componentistica.
- Elimina la necessità di riprogettare molti elementi di fissaggio e parti standard.
- Toolbox Browser contiene librerie di componenti pronti per l'uso.
- Posizionamento facile con la tecnica Trascina selezione.
- Le parti Toolbox si vincolano agli assiemi.
- Quando una parte Toolbox si fissa su un assieme, viene stabilita una relazione di accoppiamento tra la parte e l'altro componente.





Schema della Lezione 6

- Discussione in classe – Comprensione dei disegni tecnici
  - Disegni tecnici
  - Regole generali di disegno – Viste
  - Regole generali di disegno – Quote
  - Modifica del cartiglio
- Esercizi pratici – Creazione dei disegni
- Esercizi e progetti – Creazione di un disegno
  - Creazione di un modello di disegno
  - Creazione del disegno per Tutor2
  - Aggiunta di un foglio a un disegno esistente
  - Aggiunta di un foglio a un disegno di assieme esistente
- Argomenti avanzati – Creazione di una nota parametrica
- Argomenti avanzati – Aggiunta di un foglio al disegno del copri-interruttore
- Riepilogo della lezione

Competenze per la Lezione 6

In questa lezione gli studenti sviluppano le seguenti competenze:

- **Ingegneria**: Applicare gli standard di disegno tecnico a disegni di parte e assieme. Applicare i concetti di proiezione ortogonale alle viste standard 2D e alle viste isometriche.
- **Tecnologia**: Esplorare l'associatività tra formati di file diversi ma correlati, che cambiano nel processo progettuale.
- **Matematica**: Esaminare ciò che rivelano i valori numerici sulla dimensione e sulle funzioni generali di una parte.

Discussione in classe – Comprensione dei disegni tecnici

Nota per l'istruttore

Il materiale di questo corso su SolidWorks non intende proporsi come sostitutivo ai corsi che trattano la messa in tavola o i disegni tecnici. In molti casi, tuttavia, gli studenti potrebbero non aver acquisito esperienza nella messa in tavola e per questo sono state fornite in questa sede alcune informazioni preliminari *di base* che possono tornare utili per gli studenti. Il materiale, inoltre, non esaurisce la trattazione della messa in tavola, ma funge da mera introduzione generale per alcuni dei principi per la definizione delle viste e le tecniche di quotatura.

I modelli per le diapositive di questa lezione comprendono anche alcune illustrazioni per i concetti sotto esposti. È possibile fotocopiare questi documenti e distribuirli in classe agli studenti.

Disegni tecnici

I disegni comunicano tre aspetti principali riguardo agli oggetti che rappresentano:

- La loro forma – Le *viste* servono a comunicare la *forma* di un oggetto.
- La loro dimensione – Le *quote* servono a comunicare la dimensione di un oggetto.
- Altre informazioni – Le *note* comunicano informazioni non grafiche in merito ai processi di produzione, ad esempio i dettagli di trapanatura, alesatura, verniciatura, molatura, trattamento termico, asportazione delle bave, ecc.

Regole generali di disegno – Viste

- Le caratteristiche generali di un oggetto determinano le viste necessarie per descriverne la forma.
- Nella maggior parte dei casi, gli oggetti sono descritti attraverso tre viste attentamente selezionate. Talvolta, anche una sola vista è sufficiente. Altre volte le tre viste standard non bastano.
- A volte per descrivere completamente e con precisione un oggetto, è necessario ricorrere a viste specializzate, ad esempio quelle ausiliarie o in sezione.

Regole generali di disegno – Quote

- Esistono due tipi di quota:
  - Quote dimensionali – Descrivono la dimensione della funzione.
  - Quote di posizione – Descrivono la collocazione della funzione.
- Per un pezzo piatto, la quota dello spessore è specificata nella vista del bordo, mentre tutte le altre quote sono riportate nella vista di profilo.
- Quotare le funzioni nella vista in cui appaiono nelle dimensioni e con la forma reali.
- Utilizzare quote diametrali per i cerchi. Utilizzare quote radiali per gli archi.
- Omettere le quote superflue.

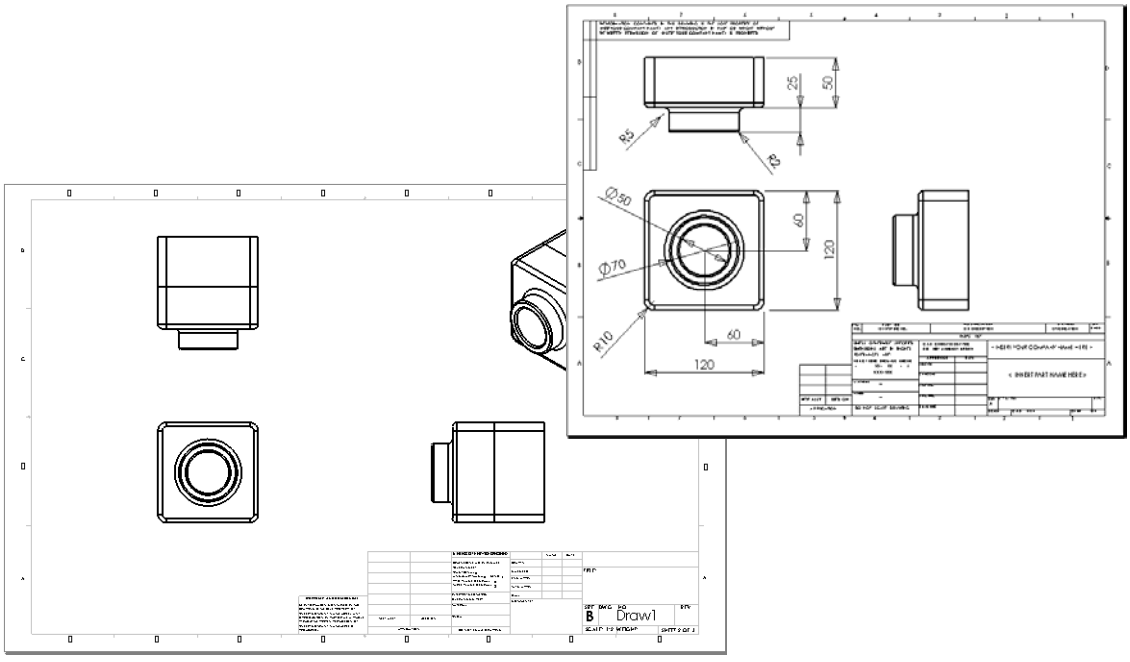
- Inserire le quote lontano dalle linee di profilo.
- Lasciare uno spazio adeguato tra le quote.
- È necessario prevedere uno spazio tra le linee di profilo e quelle di estensione.
- La dimensione e lo stile della linea di associazione, il testo e le frecce devono essere coerenti all'interno del disegno.

Modifica del cartiglio

I modelli per i lucidi comprendono anche una procedura dettagliata per creare un nome di parte ad hoc nel cartiglio, in modo che venga automaticamente completato con il nome della parte o dell'assieme di riferimento. Si tratta di un *argomento avanzato* e non è detto che la classe sia pronta ad affrontarlo. Utilizzare il materiale secondo il proprio giudizio. Per ulteriori informazioni su come collegare le note di testo alle proprietà di un file, consultare la Guida in linea di SolidWorks. Selezionare **?, Guida di SolidWorks** e leggere l'argomento **Collegamento alla proprietà**.

Esercizi pratici – Creazione dei disegni

Seguire le istruzioni di *Per cominciare: Lezione 3 – Disegni* nei Tutorial SolidWorks. In questa lezione saranno creati due disegni. Il primo per la parte `Tutor1`, costruita in una lezione precedente, il secondo per l'assieme `Tutor`.



Lezione 6 – Verifica da 5 minuti – Chiave di risposta

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1. Come si apre un modello di disegno?

   Risposta: Selezionare **File**, **Nuovo**. Fare clic sull'icona **Disegno**.

2. Qual è la differenza tra **Modifica formato foglio** e **Modifica foglio**?

   Risposta: **Modifica formato foglio** consente di cambiare la dimensione del cartiglio e delle intestazioni. **Modifica foglio** consente di aggiungere o modificare le viste, le quote e/o il testo. La modalità utilizzata per le operazioni è **Modifica foglio** nella stragrande maggioranza dei casi.

3. Un cartiglio contiene le informazioni sulla parte e/o sull'assieme. Citare cinque tipi di informazioni che può contenere un cartiglio.

   Risposta: Le risposte sono varie e possono includere: nome dell'azienda, numero di parte, nome della parte, numero del disegno, numero della revisione, numero del foglio, materiale e finitura, tolleranza, scala di disegno, formato del foglio, blocco di revisione e autore del disegno.

4. Vero o falso: fare clic con il pulsante destro del mouse su **Modifica formato foglio** per modificare le informazioni del cartiglio.

   Risposta: Vero.

5. Quali sono le tre viste inserite in un disegno quando si seleziona **Standard a 3 viste**?

   Risposta: Frontale, Superiore e Destra. ***Nota:*** *questa risposta è pertinente quando il tipo di proiezione della vista è il terzo angolo, adottato universalmente negli Stati Uniti. In molti paesi europei viene utilizzata la proiezione del primo angolo, che crea le viste Frontale, Superiore e Sinistra*.

6. Come si sposta una vista di disegno?

   Risposta: Fare clic all'interno del margine della vista. Trascinarla afferrandola per il bordo.

7. Qual è il comando utilizzato per importare le quote di una parte in un disegno?

   Risposta: Il comando utilizzato per importare le quote di una parte in un disegno è **Inserisci**, **Elementi modello**.

8. Vero o falso: le quote devono essere posizionate in modo chiaro e preciso nel disegno.

   Risposta: Vero.

9 Citare quattro regole delle buone norme di quotatura.

Risposta: Esistono diverse risposte possibili:

- Per un pezzo piatto, la quota dello spessore è specificata nella vista del bordo, mentre tutte le altre quote sono riportate nella vista di profilo.
- Quotare le funzioni nella vista in cui appaiono nelle dimensioni e con la forma reali.
- Utilizzare quote diametrali per i cerchi.
- Utilizzare quote radiali per gli archi.
- Omettere le quote superflue.
- Inserire le quote lontano dalle linee di profilo.
- Lasciare uno spazio adeguato tra le quote.
- È necessario prevedere uno spazio tra le linee di profilo e quelle di estensione.
- La dimensione e lo stile della linea di associazione, il testo e le frecce devono essere coerenti.

Lezione 6 – Verifica da 5 minuti FOTOCOPIABILE

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1 Come si apre un modello di disegno?

_____

2 Qual è la differenza tra **Modifica formato foglio** e **Modifica foglio**?

_____

_____

_____

3 Un cartiglio contiene le informazioni sulla parte e/o sull'assieme. Citare cinque tipi di informazioni che può contenere un cartiglio.

_____

_____

_____

4 Vero o falso: fare clic con il pulsante destro del mouse su **Modifica formato foglio** per modificare le informazioni del cartiglio.

_____

5 Quali sono le tre viste inserite in un disegno quando si seleziona **Standard a 3 viste**?

_____

6 Come si sposta una vista di disegno?

_____

7 Qual è il comando utilizzato per importare le quote di una parte in un disegno?

_____

8 Vero o falso: le quote devono essere posizionate in modo chiaro e preciso nel disegno.

_____

9 Citare quattro regole delle buone norme di quotatura.

_____

_____

_____

_____

Esercizi e progetti – Creazione di un disegno

Operazione 1 – Creazione di un modello di disegno

Creare un nuovo modello di disegno di formato A sulla base delle norme ANSI.

Utilizzare i millimetri come **Unità**.

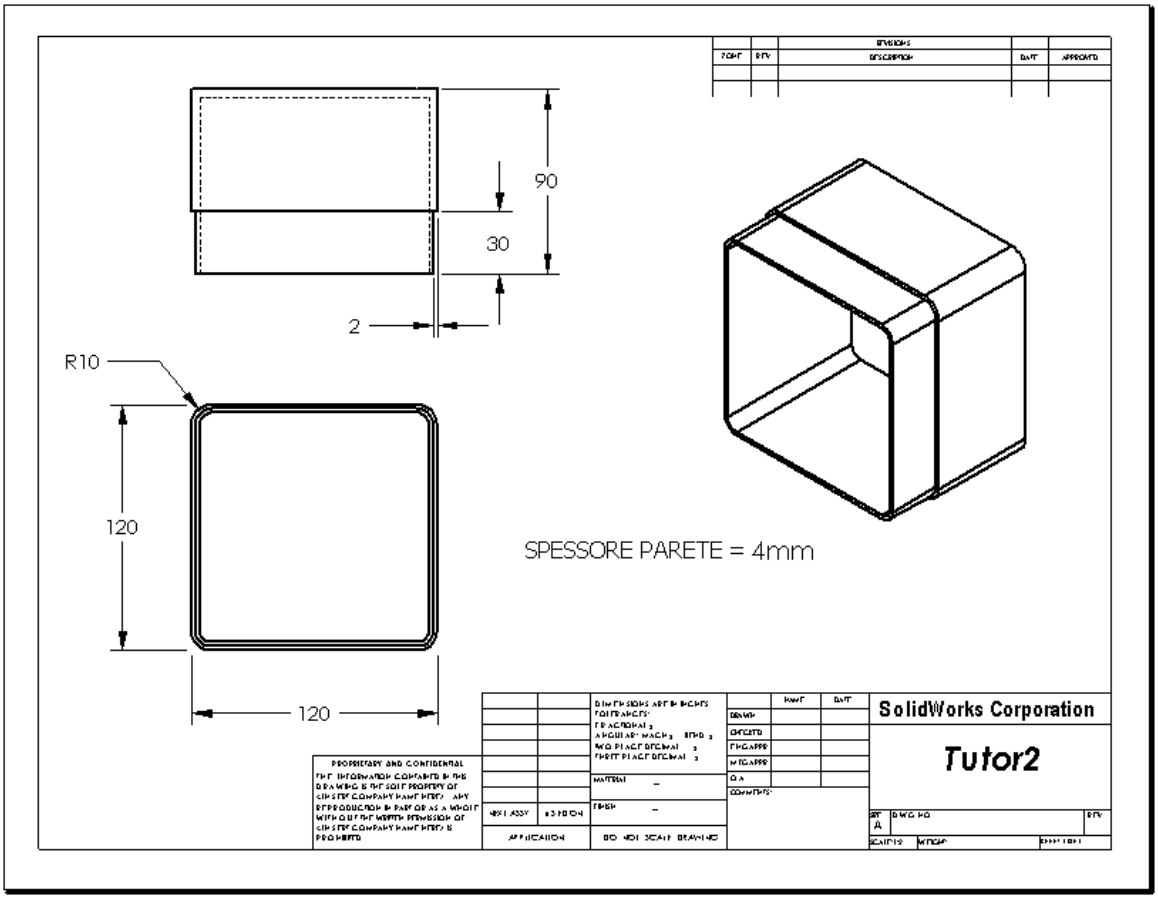
Assegnare al modello il nome `ANSI-MM-SIZEA`.

Procedura:

1. Creare un nuovo disegno partendo dal modello del Tutorial.
   Questo foglio di formato A utilizza la norma di disegno ISO.
2. Selezionare **Strumenti, Opzioni** e fare clic sulla scheda **Proprietà del documento**.
3. Selezionare **ANSI** come **Standard di disegno generale**.
4. Apportare eventualmente altre modifiche alle proprietà del documento, ad esempio al tipo e alla dimensione del carattere utilizzato per il testo delle quote.
5. Fare clic su **Unità** e verificare che siano impostati i **millimetri** come unità di **Lunghezza**.
6. Fare clic su **OK** per applicare le modifiche e chiudere la finestra di dialogo.
7. Selezionare **File, Salva con nome**.
8. In **Tipo file** fare clic su **Modelli di disegno (*.drwdot)**.
   Il sistema passa automaticamente alla cartella in cui sono installati i modelli di documento.
9. Fare clic su per creare una nuova cartella.
10. Assegnare alla cartella il nome `Custom`.
11. Aprire la cartella `Custom`.
12. Immettere `ANSI-MM-SIZEA` nel campo del nome.
13. Fare clic su **Salva**.
    I modelli di disegno hanno l'estensione `*.drwdot`.

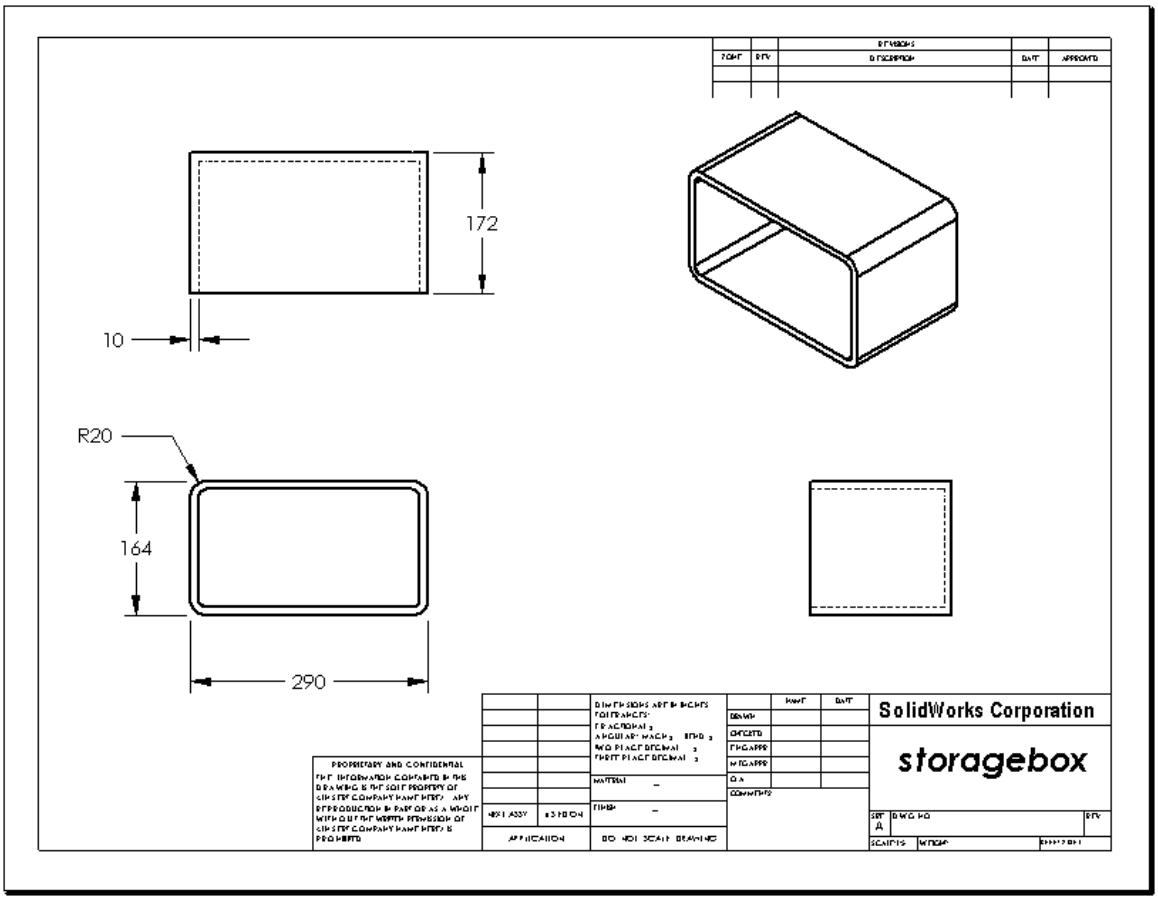
Operazione 2 – Creazione del disegno per Tutor2

1. Creare un disegno per `Tutor2`. Utilizzare il modello di disegno creato nell'Operazione 1. Consultare le specifiche per stabilire quali siano le viste necessarie. Visto che la parte `Tutor2` ha una forma quadrata, le viste dall'alto e da destra comunicano le stesse informazioni, pertanto sono sufficienti due viste per descrivere completamente la forma di `Tutor2`.
2. Creare la vista anteriore e quella dall'alto. Aggiungere una vista isometrica.
3. Importare le quote dalla parte.
4. Creare una nota nel disegno per lo spessore della parete.
   Fare clic su **Inserisci, Annotazioni, Nota**. Digitare **WALL THICKNESS = 4 mm**.



Operazione 3 – Aggiunta di un foglio a un disegno esistente

1. Aggiungere un nuovo foglio al disegno esistente creato nell'Operazione 2. Utilizzare il modello di disegno creato nell'Operazione 1.
2. Creare tre viste standard per la parte `storagebox`.
3. Importare le quote dal modello.
4. In un disegno, creare una vista isometrica per la parte `storagebox`.



Nota per l'istruttore

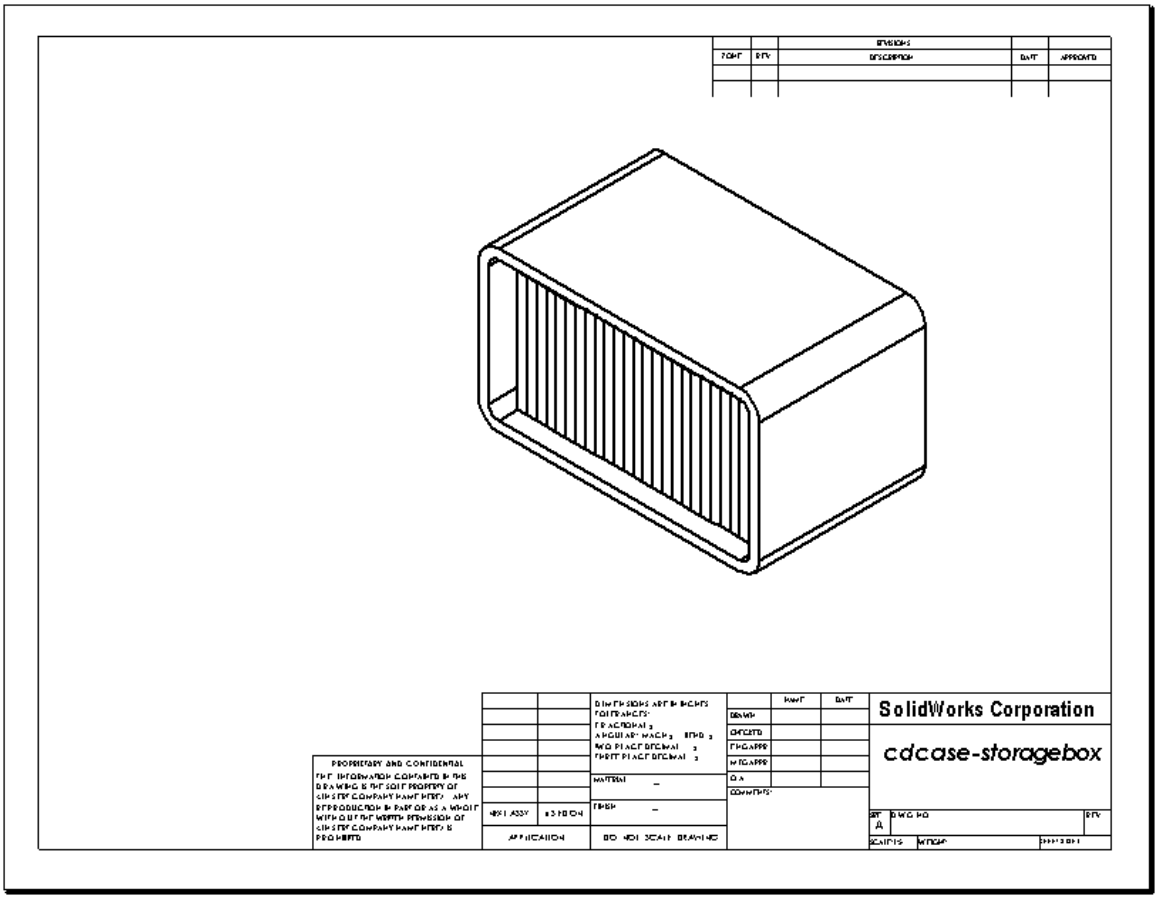
I progetti e le quote degli studenti possono differire da quelli visualizzati.

Questo file di disegno è reperibile nella cartella `Lessons\Lesson06` di `SolidWorks Teacher Tools`. Il nome del file è `Lesson6.SLDDRW`. Il file di disegno contiene 4 fogli:

- Foglio 1 è il disegno per l'Operazione 2.
- Foglio 2 è il disegno per l'Operazione 3.
- Foglio 3 è il disegno per l'Operazione 4.
- Foglio 4 è il disegno utilizzato per Argomenti avanzati – Aggiunta di un foglio al disegno del copri-interruttore.

Operazione 4 – Aggiunta di un foglio a un disegno di assieme esistente

1. Aggiungere un nuovo foglio al disegno esistente creato nell'Operazione 2. Utilizzare il modello di disegno creato nell'Operazione 1.
2. In un disegno, creare una vista isometrica per l'assieme `cdcase-storagebox`.



Argomenti avanzati – Creazione di una nota parametrica

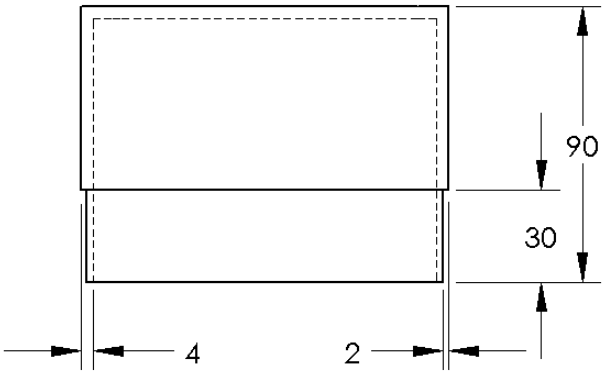
Consultare la documentazione in linea per le istruzioni su come creare una nota *parametrica*. In una nota parametrica, il testo (ad esempio, un valore numerico per lo spessore della parete) viene sostituito da una quota, affinché la nota si aggiorni ogni volta che cambia lo spessore della lamiera.

Quando una quota è collegata ad una nota parametrica, si consiglia di *non* eliminare la quota per mantenere l'integrità del collegamento. È comunque possibile nascondere la quota facendo clic su di essa con il pulsante destro del mouse e selezionando **Nascondi** nel menu di scelta rapida.

Nota per l'istruttore

La creazione di una nota parametrica è un'attività facoltativa; si consideri di utilizzarla come materia di studio indipendente o per arricchire l'apprendimento per alcuni degli studenti più avanzati. Utilizzare la procedura fornita di seguito per insegnare agli studenti come creare una nota parametrica:

1 Importare nel disegno le quote del modello.
Durante l'importazione dal modello, sarà importato anche lo spessore di 4 mm della funzione di svuotamento. Questa quota è necessaria per creare la nota parametrica.



2 Fare clic su **Nota** nella barra degli strumenti Annotazioni oppure selezionare **Inserisci, Annotazioni, Nota**.

3 Fare clic per posizionare la nota nel disegno.
Si visualizza una casella per l'inserimento del testo. Immettere il testo della nota, ad esempio: **WALL THICKNESS =**

4 Selezionare la quota della funzione di svuotamento.
Anziché digitare il valore, fare clic sulla quota. Il sistema inserirà la quota nella nota.

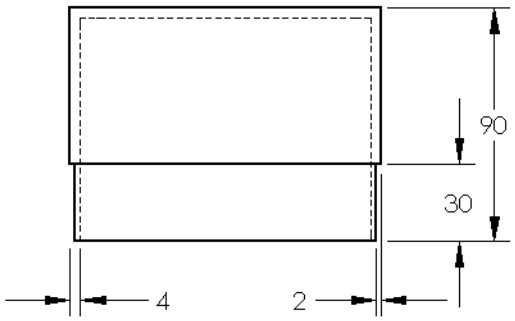
SPESSORE PARETE = 4

5 Digitare il resto della nota.
Accertarsi che il cursore si trovi alla fine della stringa di testo e digitare **mm**.

SPESSORE PARETE = 4mm

6 Fare clic su **OK** per chiudere il PropertyManager di **Nota**.
Posizionare la nota nel disegno trascinandola.

7 Nascondere la quota.
Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla quota e selezionare **Nascondi** nel menu di scelta rapida.



SPESSORE PARETE = 4 mm

Argomenti avanzati – Aggiunta di un foglio al disegno del copri-interruttore

1. Aggiungere un nuovo foglio al disegno esistente creato nell'Operazione 2. Utilizzare il modello di disegno creato nell'Operazione 1.
2. Creare un disegno per la parte `switchplate`.

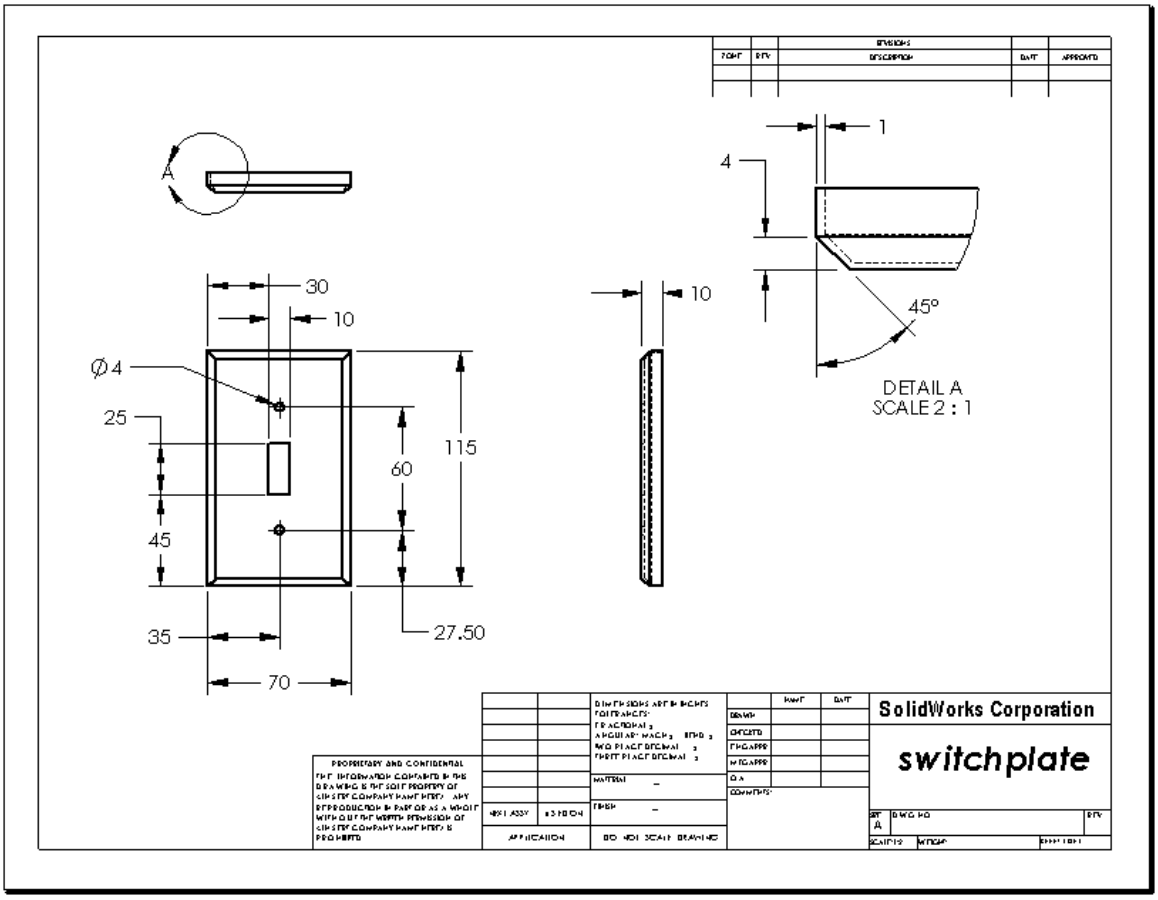
Lo smusso non è sufficientemente grande per visualizzarlo e quotarlo correttamente sulla base delle viste dall'alto o da destra. È necessario utilizzare una vista di dettaglio. Le viste di dettaglio mostrano solo una porzione del modello, solitamente in scala maggiore. Per creare una vista di dettaglio:

3. Selezionare la vista da cui derivare la vista di dettaglio.
4. Fare clic su **Vista di dettaglio** nella barra degli strumenti Disegno oppure selezionare **Inserisci, Vista del disegno, Dettaglio**.

   Si attiva automaticamente lo strumento di schizzo Cerchio.
5. Disegnare un cerchio attorno all'area che si desidera includere nel dettaglio.

   Ultimato il cerchio, si visualizza un'anteprima della vista di dettaglio.
6. Posizionare la vista di dettaglio sul foglio di disegno.

   Il sistema aggiunge automaticamente un'etichetta al cerchio e alla vista di dettaglio. Per cambiare la scala della vista di dettaglio, modificare il testo dell'etichetta.
7. È possibile importare le quote direttamente in una vista di dettaglio oppure trascinarle da altre viste.



Lezione 6 Quiz – Chiave di risposta

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1 Come si apre un documento di disegno nuovo?

Risposta: Per aprire un documento di disegno nuovo, selezionare **File**, **Nuovo**. Selezionare un modello di disegno.

2 Qual è la differenza tra **Modifica formato foglio** e **Modifica foglio**?

Risposta: **Modifica formato foglio** consente di cambiare la dimensione del cartiglio e delle intestazioni, di includere un logo aziendale e aggiungere un testo al disegno. **Modifica foglio** consente di aggiungere o modificare le viste, le quote e/o il testo. Il più delle volte le operazioni sono eseguite nella modalità **Modifica foglio**.

3 In che punto del documento di disegno viene riportato il nome dell'autore del disegno stesso?

Risposta: Il nome dell'autore del disegno compare nel cartiglio, in corrispondenza della dicitura Autore.

4 Come si modificano il tipo e la dimensione del carattere per il nome di una parte nel cartiglio?

Risposta: Per modificare il nome della parte nel cartiglio, fare clic su **Modifica formato foglio**. Fare clic con il pulsante destro del mouse su **Proprietà**. Fare clic su **Carattere**.

5 Come si cambia la norma di disegno da ISO ad ANSI?

Risposta: Per cambiare la norma di disegno da ISO ad ANSI, selezionare **Strumenti**, **Opzioni**. Nella scheda **Proprietà del documento**, in **Standard di disegno generale** selezionare **ANSI**.

6 Citare le tre viste di disegno standard.

Risposta: Le tre viste di disegno standard sono: Frontale, Superiore e Destra.

7 Vero o falso: le quote utilizzate per il dettaglio del disegno `Tutor2` sono state create nella parte.

Risposta: Vero.

8 Come si spostano le quote inserite in un disegno?

Risposta: Per spostare una quota, fare clic sul suo testo e trascinarlo in un'altra posizione.

9 Che conseguenze hanno su una parte le modifiche di una quota importata in un disegno?

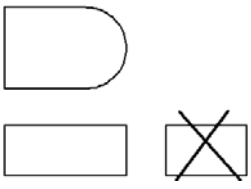
Risposta: Anche la parte si aggiorna per riflettere le modifiche.

10 Quali tipi di informazioni riporta un disegno tecnico?

Risposta: Le *viste*, che comunicano la *forma* di un oggetto, le *quote*, che comunicano la *dimensione* di un oggetto e le *note*, che comunicano *informazioni di tipo non grafico* sull'oggetto.

11 Un disegno tecnico di qualità deve contenere tutte le viste necessarie per descrivere l'oggetto, e nessuna vista superflua. Nell'illustrazione di fianco, barrare la vista ridondante.

Risposta: La vista da destra è inutile.



Lezione 6 Quiz FOTOCOPIABILE

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1 Come si apre un documento di disegno nuovo?

_____

_____

2 Qual è la differenza tra **Modifica formato foglio** e **Modifica foglio**?

_____

_____

_____

3 In che punto del documento di disegno viene riportato il nome dell'autore del disegno stesso?

_____

4 Come si modificano il tipo e la dimensione del carattere per il nome di una parte nel cartiglio?

_____

_____

5 Come si cambia la norma di disegno da ISO ad ANSI?

_____

_____

6 Citare le tre viste di disegno standard.

_____

7 Vero o falso: le quote utilizzate per il dettaglio del disegno `Tutor2` sono state create nella parte.

_____

8 Come si spostano le quote inserite in un disegno?

_____

9 Che conseguenze hanno su una parte le modifiche di una quota importata in un disegno?

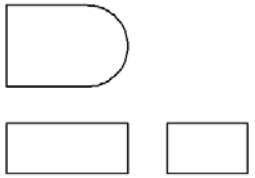
_____

10 Quali tipi di informazioni riporta un disegno tecnico?

_____

_____

11 Un disegno tecnico di qualità deve contenere tutte le viste necessarie per descrivere l'oggetto, e nessuna vista superflua. Nell'illustrazione di fianco, barrare la vista ridondante.

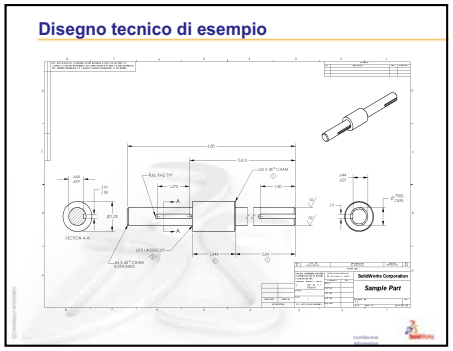


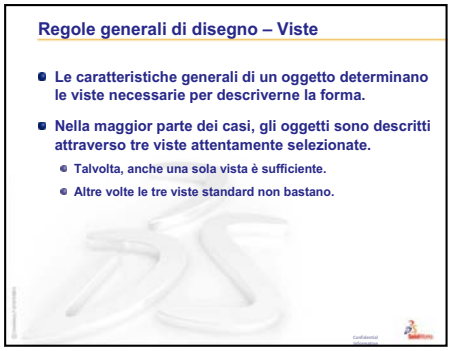
Riepilogo della lezione

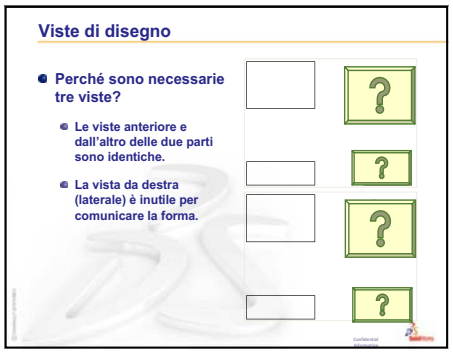
- I disegni tecnici comunicano tre aspetti principali riguardo agli oggetti che rappresentano:
  - Forma – Le *viste* servono a comunicare la forma di un oggetto.
  - Dimensione – Le *quote* servono a comunicare la dimensione di un oggetto.
  - Altre informazioni – Le *note* comunicano informazioni non grafiche in merito ai processi di produzione, ad esempio i dettagli di trapanatura, alesatura, barenatura, verniciatura, molatura, trattamento termico, sbavatura, ecc.
- Le caratteristiche generali di un oggetto determinano le viste necessarie per descriverne la forma.
- Nella maggior parte dei casi, gli oggetti sono descritti attraverso tre viste attentamente selezionate.
- Esistono due tipi di quota:
  - Quote dimensionali – Descrivono la dimensione della funzione.
  - Quote di posizione – Descrivono la collocazione della funzione.
- Un modello di disegno specifica:
  - Dimensione del foglio (carta)
  - Orientamento – Orizzontale o Verticale
  - Formato del foglio

Immagini in anteprima delle diapositive PowerPoint

Le seguenti immagini in anteprima, disposte da sinistra a destra, rappresentano le diapositive PowerPoint fornite a corredo di questa lezione.

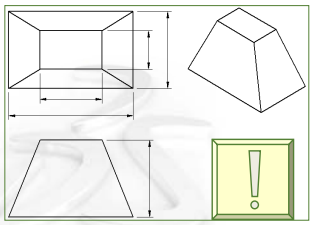






Viste di disegno: quando tre viste sono eccessive

- La vista da destra (laterale) è ridondante.

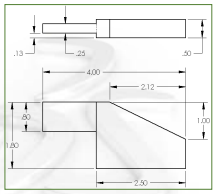


Quote

- Esistono due tipi di quota:
  - la dimensione della Quote dimensionali – Descrivono funzione.
  - Quote di posizione – Descrivono la collocazione della funzione.

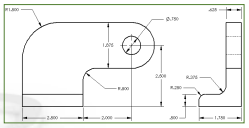
Regole generali di disegno – Quote

- Per un pezzo piatto, le quote dello spessore sono specificate nella vista del bordo, mentre tutte le altre quote sono riportate nella vista di profilo.



Regole generali di disegno – Quote

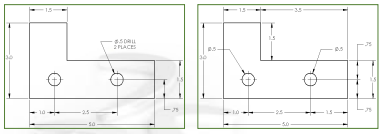
- Quotare le funzioni nella vista in cui appaiono nelle dimensioni e con la forma reali.



- Utilizzare quote diametrali per i cerchi.
- Utilizzare quote radiali per gli archi.

Regole generali di disegno – Quote

- Omettere le quote superflue.



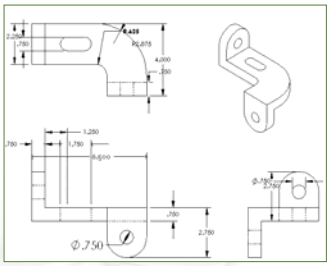
Così

Non così

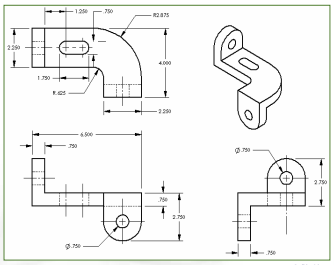
Linee guida per la quotatura – Aspetto

- Inserire le quote lontano dalle linee di profilo.
- Lasciare uno spazio adeguato tra le quote.
- È necessario prevedere uno spazio tra le linee di profilo e quelle di estensione.
- La dimensione e lo stile della linea di associazione, il testo e le frecce devono essere coerenti all'interno del disegno.
- Visualizzare solamente il numero di cifre decimali necessario per una produzione precisa del pezzo.
- Ordine anzitutto!

Aspetto del disegno – Inaccettabile



Aspetto del disegno – Adeguato



Cos'è un modello di disegno?

- Un modello di segno è il blocco da costruzione fondamentale per le informazioni di disegno.

Un modello di disegno specifica:

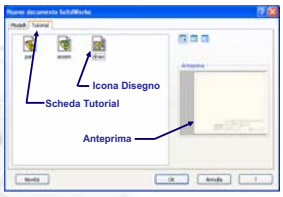
- Dimensione del foglio (carta)
- Orientamento – Orizzontale o Verticale
- Formato del foglio
  - Margini
  - Blocchi del titolo
  - Forme e tabelle per i dati, ad esempio distinte materiali e cronologia di revisione

Scelte dei modelli di disegno disponibili in SolidWorks

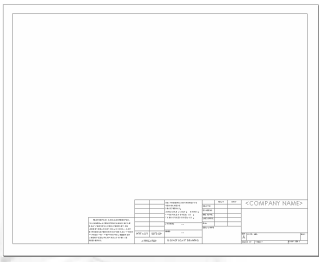
- Modello di disegno standard SolidWorks
- Modello di disegno del Tutorial
- Modello di disegno personalizzato
- Nessun modello

Per creare un nuovo disegno partendo da un modello:

1. Fare clic su Nuovo nella barra degli strumenti Standard.
2. Fare clic sulla scheda Tutorial.
3. Fare doppio clic sull'icona Disegno.



Modello di disegno di esempio



Modifica foglio e Modifica formato foglio

Esistono due modalità per i disegni:

- Modifica foglio
  - Questa è la modalità utilizzata per creare disegni dettagliati.
  - Modalità utilizzata il 99% delle volte.
  - Aggiungere o modificare le viste.
  - Aggiungere o modificare le quote.
  - Aggiungere o modificare le note di testo.
- Modifica formato foglio
  - Cambiare la dimensione del blocco del titolo e delle intestazioni.
  - Cambiare il margine.
  - Inserire un logo aziendale.
  - Aggiungere un testo standard da visualizzare su tutti i disegni.

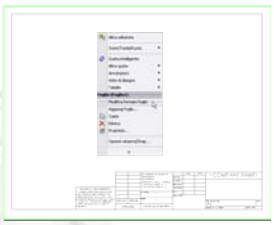
Blocco del titolo

- Contiene informazioni essenziali sulla parte e/o sull'assieme.
- Ogni azienda può creare una versione propria del blocco del titolo.
- In linea di massima, il blocco del titolo contiene:

Nome della società	Materiale e finitura
Numero di parte	Tolleranza
Nome parte	Scala del disegno
Numero del disegno	Dimensione del foglio
Numero di revisione	Blocco di revisione
Numero del foglio	Autore/Controllato da

Per modificare il blocco del titolo:

1. Fare clic con il pulsante destro del mouse nell'area grafica e selezionare Modifica formato foglio nel menu di scelta rapida.



Modifica del blocco del titolo

2. Utilizzare la funzione di zoom sul blocco del titolo.

Modifica del blocco del titolo

3. Fare doppio clic sulla nota <COMPANY NAME>. Si visualizzano il PropertyManager e la barra degli strumenti di formattazione.

4. Immettere un nome nel campo di testo.

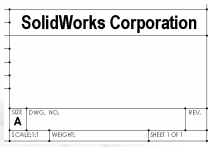
Modifica del blocco del titolo

5. Impostare la giustificazoine su Allinea a sinistra e cambiare la dimensione e lo stile del carattere.

6. Fare clic su OK per applicare le modifiche e chiudere il PropertyManager.

Modifica del blocco del titolo:

7. Posizionare la nota al centro dello spazio.



Scelta di un nome parte ad hoc

Argomento avanzato

- Il nome della parte o dell'assieme visualizzato nel disegno è diverso in ogni disegno.
- Non è molto pratico dover modificare il formato del foglio e il blocco del titolo ogni volta che si crea un nuovo disegno.
- L'ideale sarebbe completare automaticamente il blocco del titolo con il nome della parte o dell'assieme rappresentato nel disegno.
- È possibile.

Modifica del nome della parte:

Argomento avanzato

1. Fare clic su Nota nella barra degli strumenti Annotazione oppure selezionre Inserisci, Annotazione, Nota.

   Si visualizza il PropertyManager.
2. Fare clic sul pulsante Collegamento alla proprietà.

Modifica del nome della parte:

Argomento avanzato

3. Selezionare Modello nella vista specificata nelle proprietà del foglio e quindi SW-Nome file dall'elenco delle proprietà.
4. Fare clic su OK per aggiungere la proprietà.

Modifica del nome della parte:

Argomento avanzato

5. Nel PropertyManager, impostare altre proprietà del testo, ad esempio la giustificazione o il carattere.

Modifica del nome della parte:

Argomento avanzato

6. Fare clic su OK per applicare le modifiche e chiudere il PropertyManager.

Argomento avanzato

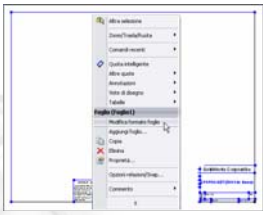
Argomento avanzato

7. Risultato.

Attualmente il blocco del titolo mostra il testo della proprietà. Tuttavia, quando viene aggiunta la prima vista al disegno, il testo sarà modificato per diventare il nome del file della parte o dell'assieme referenziato.

Passaggio alla modalità Modifica foglio:

1. Fare clic con il pulsante destro del mouse nell'area grafica e selezionare Modifica foglio nel menu di scelta rapida.
2. Questa è la modalità utilizzata per creare i disegni.



Opzioni Dettagli

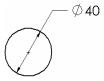
Standard di quotatura

- Le norme di quotatura stabiliscono aspetti come lo stile per le frecce e la posizione del testo per le quote.
- Il modello di disegno del Tutorial si basa sulle norme ISO.
- ISO è la sigla dell'ente International Organization for Standardization.
- ISO è una normativa diffusa nei paesi europei.

Opzioni Dettagli

Standard di quotatura

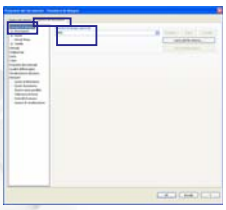
- ANSI è una normativa diffusa negli Stati Uniti.
- ANSI è la sigla dell'ente American National Standards Institute.
- Tra gli altri standard si ricordano: BSI (British Standards Institution) e DIN (Deutsche Industries-Normen).
- Personalizzare il modello di disegno sulla base delle norme ANSI.



Opzioni Dettagli

Impostazione dello standard di quotatura:

1. Selezionare Strumenti, Opzioni.
2. Fare clic sulla scheda Proprietà del documento.
3. Fare clic su Standard di disegno.
4. Fare clic su ANSI in corrispondenza di Standard di disegno generale.
5. Fare clic su OK.



Opzioni Dettagli

Impostazione del carattere per il testo:

1. Selezionare Strumenti, Opzioni.
2. Fare clic sulla scheda Proprietà del documento.
3. Fare clic su Annotazioni.
4. Fare clic su Carattere.

Opzioni Dettagli

Impostazione del carattere per il testo (segue):

5. Si visualizza la finestra di dialogo Scegli carattere.
6. Apportare le modifiche desiderate e fare clic su OK.

Salvataggio di un modello di disegno personalizzato:

1. Fare clic su File, Salva con nome.
2. In Tipo file: fare clic su Modelli di disegno.

   Il sistema passa automaticamente alla cartella in cui risiedono i modelli di documento.

3. Fare clic su per creare una nuova cartella.

Salvataggio di un modello di disegno personalizzato

4. Assegnare alla cartella il nome *Custom*.
5. Aprire la cartella *Custom*.
6. Immettere *ANSI-MM-SIZEA* nel campo del nome.
7. Fare clic su Salva.

   I modelli di disegno hanno l'estensione *.drwdot.

Creazione di un disegno – Procedura generale

1. Aprire la parte o l'assieme da rappresentare in dettaglio.
2. Aprire un nuovo disegno con il formato appropriato.
3. Aggiungere le viste: solitamente le tre viste standard più altre viste specializzate (di dettaglio, ausiliarie o in sezione).
4. Inserire le quote e disporle opportunamente nel disegno.
5. Aggiungere altri fogli, altre viste e/o note come necessario.

Per creare le 3 viste standard:

1. Fare clic su Standard a 3 viste .
2. Selezionare Tutor1 nel menu Finestra.
3. Fare clic su OK.

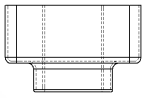
La finestra di disegno apparirà nuovamente con le tre viste della parte selezionata.

Operazioni nelle viste di disegno

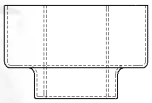
- Per selezionare una vista, fare clic all'interno dei suoi margini. Il margine della vista appare in verde.
- Le viste di disegno 2 e 3 sono allineate alla vista 1.
- Trascinare la vista di disegno 1 (anteriore). Le viste di disegno 2 (dall'alto) e 3 (da destra) si spostano, mantenendosi allineate alla vista 1.
- È possibile trascinare la vista di disegno 3 solo verso sinistra o destra.
- È possibile trascinare la vista di disegno 2 solo verso l'alto o il basso.

Operazioni nelle viste di disegno

- Rappresentazione delle linee nascoste
  - Linee nascoste visibili è una modalità generalmente utilizzata nelle viste ortogonali.
  - Rimozione linee nascoste è una modalità generalmente utilizzata nelle viste isometriche.



- Visualizzazione dei bordi tangenti
  - Fare clic con il pulsante destro del mouse all'interno del bordo della vista.
  - Selezionare Bordo tangente, Rimozione dei bordi tangenti nel menu di scelta rapida.



Quotatura dei disegni

- Le quote utilizzate per creare la parte possono essere importate nel disegno.
- Molte quote possono essere aggiunte manualmente mediante lo strumento Quota.

Associatività

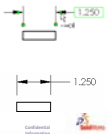
- Cambiando i valori delle quote importate, la parte cambia.
- Non è possibile cambiare i valori delle quote inserite manualmente.

Per importare le quote nel disegno:

1. Fare clic su Elementi del modello nella barra degli strumenti Annotazione oppure selezionare Inserisci, Elementi del modello.
2. Selezionare la casella di controllo Inserisci elementi in tutte le viste.
3. Selezionare l'opzione Contrassegnato per disegni e la casella di controllo Elimina duplicati.
4. Fare clic su OK.

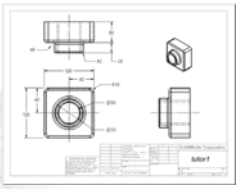
Manipolazione delle quote

- Spostamento delle quote:
  - Fare clic sul testo della quota.
  - Trascinare la quota nella posizione desiderata.
  - Per spostare una quota in un'altra vista, tenere premuto il tasto MAIUSC mentre la si trascina.
- Eliminazione delle quote:
  - Fare clic sul testo della quota e premere il tasto Canc.
- Rovesciamento delle frecce:
  - Fare clic sul testo della quota.
  - Sulle frecce della quota appare un punto verde.
  - Fare clic sul punto per ribaltare la direzione della freccia.



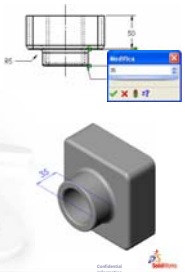
Tocchi finali al disegno

- Posizionare le viste.
- Disporre le quote trascinandole in posizione.
- Immettere la rimozione delle linee nascoste e la visualizzazione dei bordi tangenti.



Associatività

- Cambiando una quota nel disegno, il modello cambia.
  - Fare doppio clic sul testo della quota.
  - Immettere un altro valore.
  - Ricostruire.
- Aprire la parte. La parte rifletterà il nuovo valore.
- Aprire l'assieme. Anche l'assieme rifletterà il nuovo valore.

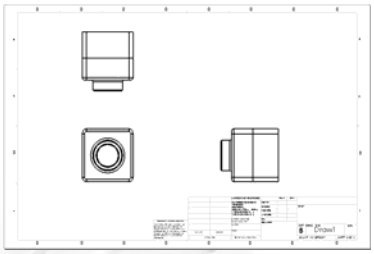


Disegno a più fogli

Un disegno può contenere più di un foglio.

- Il primo foglio di disegno contiene Tutor1.
- Il secondo foglio di disegno contiene l'assieme Tutor.
- Utilizzare un foglio di disegno di formato B, con orientamento orizzontale (11" x 17").
- Aggiungere le 3 viste standard.
- Aggiungere una vista isometrica dell'assieme. La vista isometrica è una vista del modello.

Disegno a tre viste dell'assieme



Viste del modello

- Una vista del modello visualizza la parte o l'assieme con un orientamento particolare.
- Alcuni esempi di viste del modello sono:
  - le viste standard – anteriore, dall'alto e isometrica;
  - le viste con orientamento definito dall'utente, create nella parte o nell'assieme;
  - la vista corrente in una parte o un assieme.

Per inserire una vista del modello:

1. Fare clic su Vista del modello oppure selezionare Inserisci, Modello di disegno, Modello.
2. Fare clic all'interno del bordo della vista esistente.

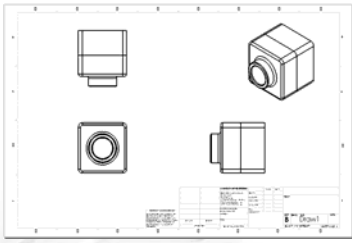
Importante: non fare clic direttamente su una parte dell'assieme, poiché in tal modo si creerebbe una vista con nome sulla parte selezionata.

Inserimento di una vista del modello:

3. Il PropertyManager visualizza una selezione delle icone di vista del modello.

   Selezionare dall'elenco la vista desiderata, in questo caso la vista Isometrica.
4. Inserire la vista nella posizione desiderata nel disegno.

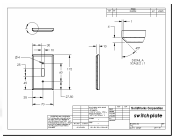
Vista isometrica aggiunta al disegno



Viste specializzate

Vista di dettaglio – Utilizzata per illustrare un particolare in formato ingrandito.

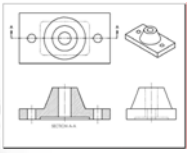
1. Fare clic su oppure selezionare Inserisci, Vista di disegno, Dettaglio.
2. Disegnare un cerchio nella vista di origine.
3. Posizionare la vista nel disegno.
4. Modificare l'etichetta per cambiare la scala della vista.
5. Importare le quote o trascinarle nella vista.



Viste specializzate

Vista in sezione – Utilizzata per illustrare l'aspetto interno di un oggetto.

1. Fare clic su Vista in sezione, o selezionare Inserisci, Vista di disegno, Sezione.
2. Disegnare una linea nella vista di origine.
3. Posizionare la vista nel disegno.
4. La vista in sezione viene automaticamente visualizzata con una campitura.
5. Fare doppio clic sulla linea di sezione per ribaltare le frecce.



7

Lezione 7 – Nozioni fondamentali su SolidWorks eDrawings

Obiettivi della lezione

- Creare file eDrawings® sulla base di file SolidWorks esistenti.
- Visualizzare e manipolare i file eDrawings.
- Inviare per e-mail i file eDrawings.

Preliminari della lezione

- Completare la Lezione 6 – Nozioni fondamentali di disegno.
- È necessario installare sui computer degli studenti un'applicazione di posta elettronica. Senza un programma di posta elettronica installato non sarà possibile completare l'esercizio *Argomenti avanzati – Invio di un file eDrawings per e-mail*.
- Assicurarsi che eDrawings sia caricato e che si avvii correttamente sui computer in classe. eDrawings è un plug-in per SolidWorks che non viene installato automaticamente, ma deve essere selezionato durante l'installazione.

Risorse per questa lezione

Il piano di questa lezione corrisponde a *Operazioni con i modelli: SolidWorks eDrawings* nei Tutorial SolidWorks.

Risparmia sulla carta. Usa eDrawings per registrare e inviare per e-mail i tuoi voti.

Ripasso della Lezione 6 – Nozioni fondamentali di disegno

Domande per la discussione in classe

1. Citare le tre viste di disegno standard.
   Risposta: Frontale, Superiore e Destra.
2. Come si spostano le quote inserite in un disegno?
   Risposta: Fare clic sul testo della quota. Trascinare il testo in una nuova posizione.
3. Come si sposta una quota da una vista all'altra?
   Risposta: Tenere premuto il tasto **MAIUSC** mentre si trascina la quota.
4. Nel disegno sono già state inserite le 3 viste standard di una parte. Come si aggiunge una vista isometrica?
   Risposta: Fare clic su **Vista del modello** nella barra degli strumenti Disegno oppure selezionare **Inserisci, Vista di disegno, Modello**. Fare clic all'interno di una delle viste esistenti. Selezionare **Isometrica** dall'elenco **Orientamento** nel PropertyManager di **Vista del modello**. Posizionare la vista sul disegno.

Schema della Lezione 7

- Discussione in classe – File eDrawings
- Esercizi pratici – Creazione di un file eDrawings
  - Creazione di un file eDrawings
  - Visualizzazione di un file eDrawings animato
  - Visualizzazione di file eDrawings ombreggiati e in struttura reticolare
  - Salvataggio di un file eDrawings
  - Annota e Misura
- Esercizi e progetti – File eDrawings nei dettagli
  - eDrawings di una parte
  - eDrawings di un assieme
  - eDrawings di un disegno
  - Uso di eDrawings Manager
  - Puntatore 3D
  - Finestra di panoramica
- Argomenti avanzati – Invio di un file eDrawings per e-mail
- Riepilogo della lezione

Competenze per la Lezione 7

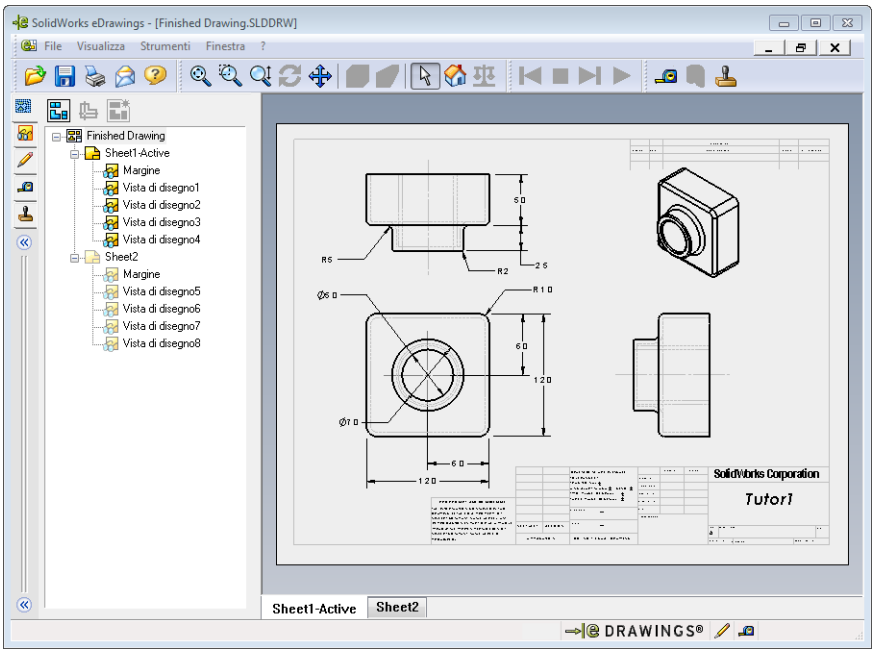
In questa lezione gli studenti sviluppano le seguenti competenze:

- **Ingegneria**: Annotare i disegni tecnici mediante gli strumenti di commento di eDrawings. Capire come comunicare con i fornitori di servizi di produzione.
- **Tecnologia**: Utilizzare diversi formati di file, comprese le animazioni. Familiarizzare con gli allegati per i messaggi email.

Discussione in classe – File eDrawings

SolidWorks eDrawings fornisce tutti gli strumenti necessari per creare, visualizzare e condividere modelli 3D e disegni 2D. Si possono creare con eDrawings i seguenti tipi di file:

- File di parte 3D (*.eprt)
- File di assieme 3D (*.easm)
- File di disegno 2D (*.edrw)



I file eDrawings sono talmente compatti da poter essere condivisi facilmente con altri utenti per posta elettronica. È anche possibile condividerli con altri utenti che non dispongono di SolidWorks. eDrawings è uno strumento di comunicazione efficace, con cui è possibile superare le barriere geografiche e collaborare a distanza con revisori, clienti e fornitori, i quali possono visualizzare facilmente i file eDrawings e inserire commenti sul lavoro svolto nel file stesso.

I file eDrawings non sono semplicemente istantanee di parti, assiemi e disegni, ma contengono anche dati a carattere dinamico. La presentazione dinamica di un modello è denominata "animazione".

Con l'animazione, chi riceve un file eDrawings può visualizzare l'aspetto di un modello da qualsiasi punto di osservazione, in tutte le viste e con fattori di scala diversi. Ausili visivi, quali la Finestra di panoramica, il Puntatore 3D e la modalità Ombreggiata consentono di comunicare chiaramente il contenuto di un modello eDrawings.

Barre degli strumenti di eDrawings

Per default, quando si avvia il visualizzatore eDrawings, le barre degli strumenti appaiono con pulsanti grandi, tipo:

. Ciò agevola la comprensione della loro funzione, dato che sotto l'immagine grafica è presente anche un testo descrittivo, ma è comunque possibile cambiarli nel formato più piccolo per ridurre l'ingombro sullo schermo. Per utilizzare i pulsanti piccoli, nel visualizzatore eDrawings selezionare **Visualizza, Barre degli strumenti, Pulsanti grandi**. Rimuovere il segno di spunta dalla voce di menu. In tutte le illustrazioni di questa lezione sono stati utilizzati i pulsanti piccoli.

Esercizi pratici – Creazione di un file eDrawings

Seguire le istruzioni di *Operazioni con i modelli: SolidWorks eDrawings* nei Tutorial SolidWorks. Procedere quindi allo svolgimento degli esercizi seguenti.

Creare e prendere in visione un file eDrawings della parte `switchplate` creata in una lezione precedente.

Creazione di un file eDrawings

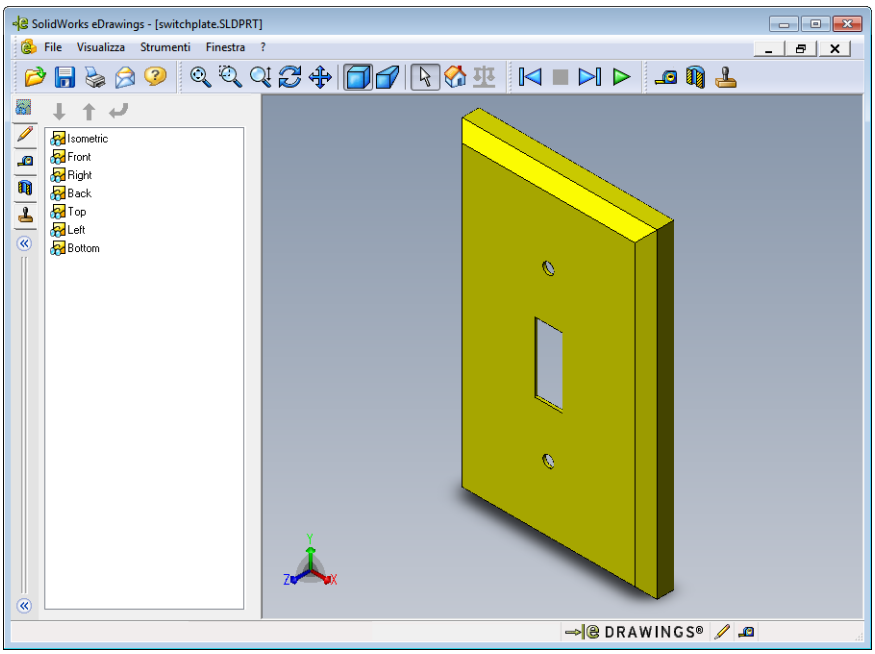
1 In SolidWorks, aprire la parte `switchplate`.

Nota – Il copri-interruttore `switchplate` era stato creato nella lezione 2.

2 Fare clic su **Pubblica un file eDrawings** nella barra degli strumenti eDrawings per pubblicare un file eDrawings della parte.

Il file eDrawings della parte `switchplate` si apre nel visualizzatore eDrawings.

Nota – Si possono creare file eDrawings anche sulla base di disegni AutoCAD®. Per ulteriori informazioni, consultare l'argomento *Creazione di file eDrawings per SolidWorks* nella Guida in linea di eDrawings.



Visualizzazione di un file eDrawings animato

L'animazione consente di visualizzare un file eDrawings in modo dinamico.

1. Fare clic su **Avanti** .

   L'orientamento della vista passa a Frontale. Fare ripetutamente clic su **Avanti** per passare in rassegna le diverse viste.
2. Fare clic su **Precedente** .

   Si ripresenta la vista precedente.
3. Fare clic su **Esecuzione continua** .

   Le viste si eseguono in successione in maniera ciclica.
4. Fare clic su **Stop** .

   Si interrompe così la visualizzazione continua delle viste.
5. Fare clic su **Inizio** .

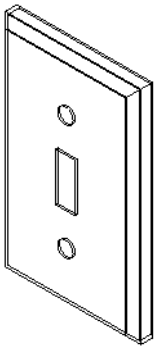
   Si ripresenta la vista iniziale di default.

Visualizzazione di file eDrawings ombreggiati e in struttura reticolare

1. Fare clic su **Ombreggiato** .

   La vista del copri-interruttore commuta da ombreggiata a reticolare.
2. Fare nuovamente clic su **Ombreggiato** .

   La vista del copri-interruttore commuta da reticolare a ombreggiata.

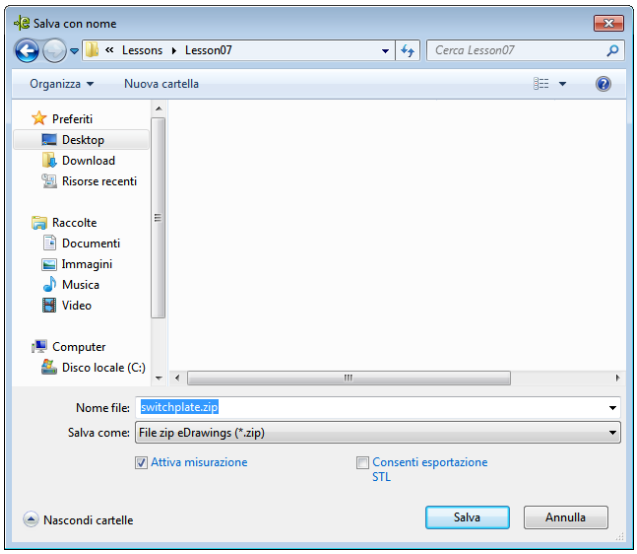


Salvataggio di un file eDrawings

1. Nel visualizzatore eDrawings, selezionare **File, Salva con nome**.
2. Selezionare **Attiva misura**.

   Attivando questa opzione, chiunque riceverà il file eDrawings potrà misurare la geometria del modello. Questa opzione abilita il file per la revisione.
3. Selezionare **File zip eDrawings (*.zip)** nella casella di riepilogo a discesa **Tipo file**.

   Questa opzione salva il file in formato zip eDrawings, che contiene il visualizzatore eDrawings e il file attivo eDrawings.
4. Fare clic su **Salva**.



Annota e Misura

È possibile annotare i file eDrawings ricorrendo agli strumenti disponibili nella barra degli strumenti Annotazione. Il comando Misura, se attivato (impostato nelle opzioni di salvataggio di eDrawing) consente di eseguire un controllo rudimentale delle quote.

Ai fini della rintracciabilità, i commenti inseriti come annotazioni appaiono sotto forma di thread di discussione nella scheda Annotazione di eDrawings Manager. In questo esempio, verrà aggiunto un fumetto al file contenente un testo e una linea di associazione.

1 Fare clic su **Fumetto con linea di associazione** nella barra degli strumenti Annotazione.

Portare il puntatore all'interno dell'area grafica. Il puntatore assume l'aspetto .

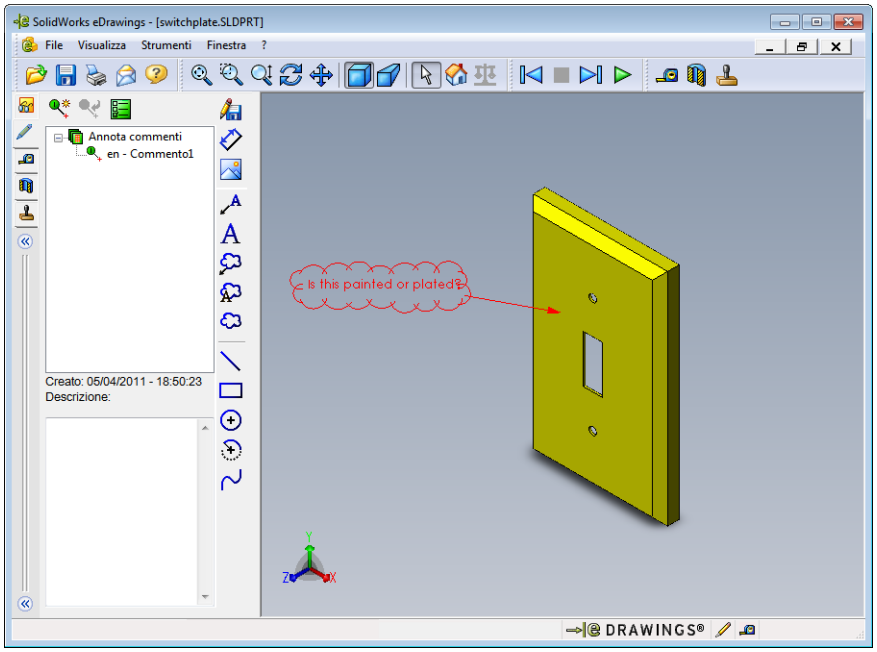
2 Fare clic sulla faccia anteriore della parte `switchplate`.

La linea di associazione comincerà da questo punto.

3 Portare il puntatore nella posizione in cui inserire il testo e fare clic. Si visualizza una casella di testo.

4 Digitare il testo da inserire nel fumetto, quindi fare clic su **OK** .

Il fumetto apparirà in tale posizione, con il testo e la linea di associazione. Se necessario, fare clic su **Zoom ottimizzato** .



5 Chiudere il file eDrawings salvando le modifiche.

Lezione 7 – Verifica da 5 minuti – Chiave di risposta

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1 Come si crea un file eDrawings?

Risposta: Esistono due modi:

In SolidWorks, fare clic su **Pubblica un file eDrawings** nella barra degli strumenti eDrawings.

In SolidWorks, selezionare **File, Salva con nome**. Nella casella di riepilogo a discesa **Tipo file**, selezionare eDrawings.

2 Come si invia un file eDrawings?

Risposta: Email**.**

3 Qual è il modo più rapido per tornare alla vista di default?

Risposta: Fare clic su **Inizio** .

4 Vero o falso: è possibile apportare modifiche a un modello in un file eDrawings.

Risposta: Falso. Se il file eDrawings è abilitato per la revisione, si potrà misurare la geometria del modello e aggiungere commenti con gli strumenti di annotazione.

5 Vero o falso: è necessario disporre di SolidWorks per visualizzare un file eDrawings.

Risposta: Falso.

6 Qual è la funzione di eDrawings che consente di visualizzare in modo dinamico le parti, gli assiemi ed i disegni?

Risposta: Animazione.

Lezione 7 – Verifica da 5 minuti FOTOCOPIABILE

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1 Come si crea un file eDrawings?

_____

_____

_____

2 Come si invia un file eDrawings?

_____

3 Qual è il modo più rapido per tornare alla vista di default?

_____

4 Vero o falso: è possibile apportare modifiche a un modello in un file eDrawings.

_____

_____

5 Vero o falso: è necessario disporre di SolidWorks per visualizzare un file eDrawings.

_____

6 Qual è la funzione di eDrawings che consente di visualizzare in modo dinamico le parti, gli assiemi ed i disegni?

_____

Esercizi e progetti – File eDrawings nei dettagli

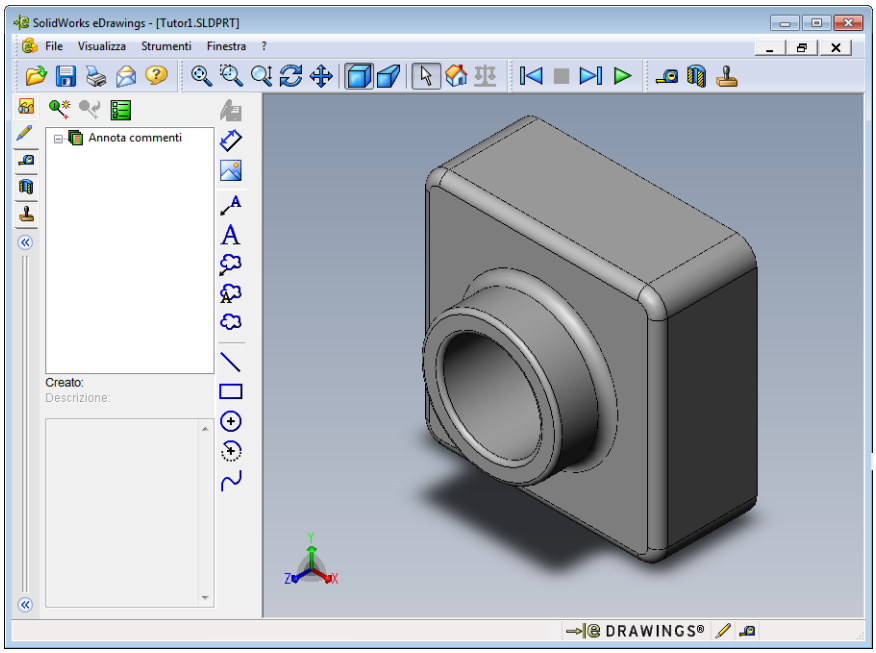
In questo esercizio si prende in esame un file eDrawings creato con parti, assiemi e disegni SolidWorks.

eDrawings di una parte

1 In SolidWorks, aprire la parte `Tutor1` creata nella lezione 3.

2 Fare clic su **Pubblica un file eDrawings** .

Un file eDrawings della parte si apre nel visualizzatore eDrawings.



3 Tenere premuto il tasto **MAIUSC** e premere uno dei tasti direzionali.

La vista ruota di 90° ogni volta che si preme un tasto direzionale.

4 Premere un tasto direzionale senza tenere premuto il tasto **MAIUSC**.

La vista ruota di 15° ogni volta che si preme un tasto direzionale.

5 Fare clic su **Inizio** .

Si ripresenta la vista iniziale di default.

6 Fare clic su **Esecuzione continua** .

Le viste si eseguono in successione in maniera ciclica. Osservare l'esecuzione automatica per qualche istante.

7 Fare clic su **Stop** .

Si interrompe così la visualizzazione continua delle viste.

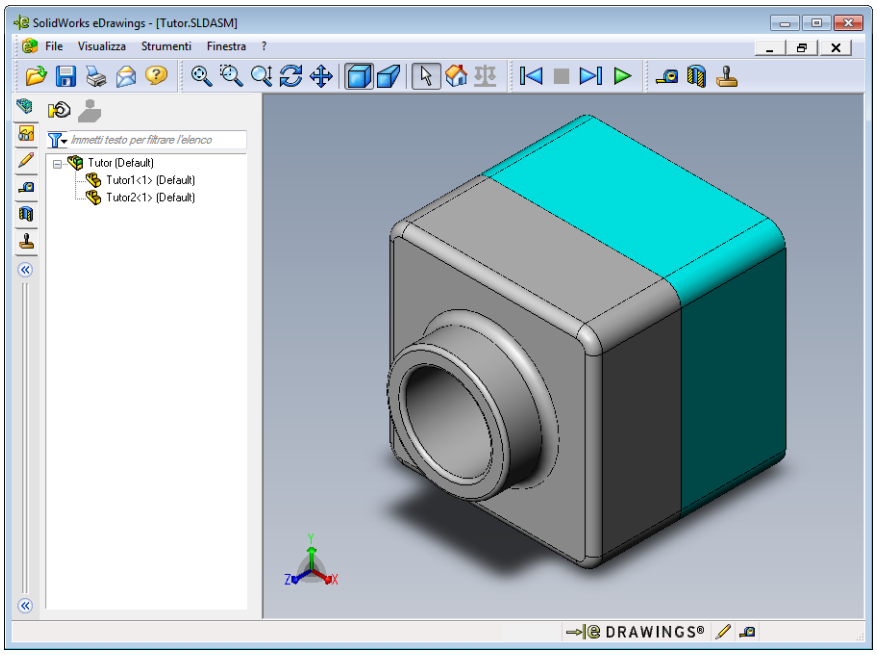
8 Chiudere il file eDrawings senza salvarlo.

eDrawings di un assieme

1 In SolidWorks, aprire l'assieme `Tutor` creato nella lezione 4.

2 Fare clic su **Pubblica un file eDrawings** .

Un file eDrawings dell'assieme si apre nel visualizzatore eDrawings.



3 Fare clic su **Esecuzione continua** .

Le viste si eseguono in successione in maniera ciclica. Osservare l'esecuzione automatica per qualche istante.

4 Fare clic su **Stop** .

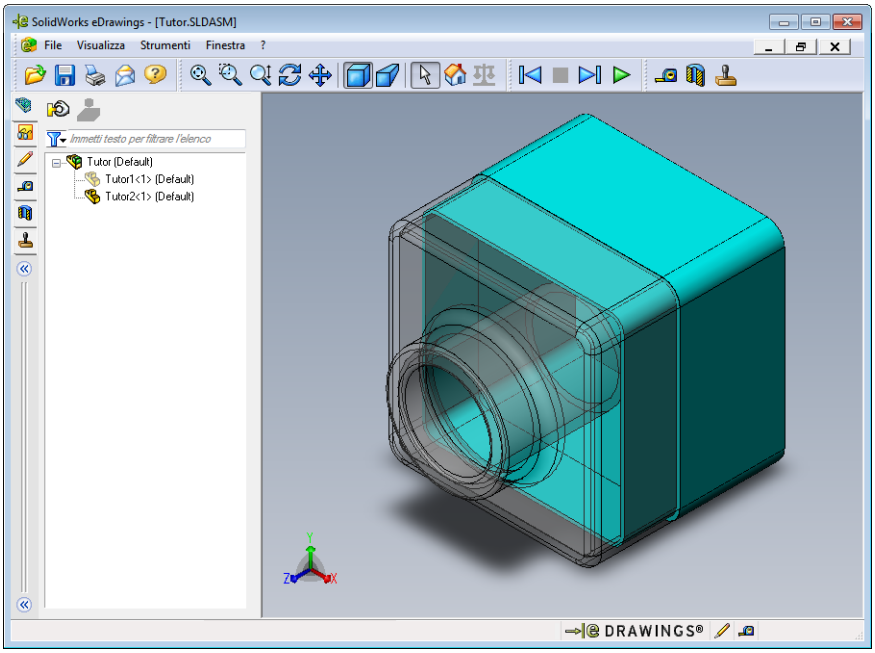
Si interrompe così la visualizzazione continua delle viste.

5 Fare clic su **Inizio** .

Si ripresenta la vista iniziale di default.

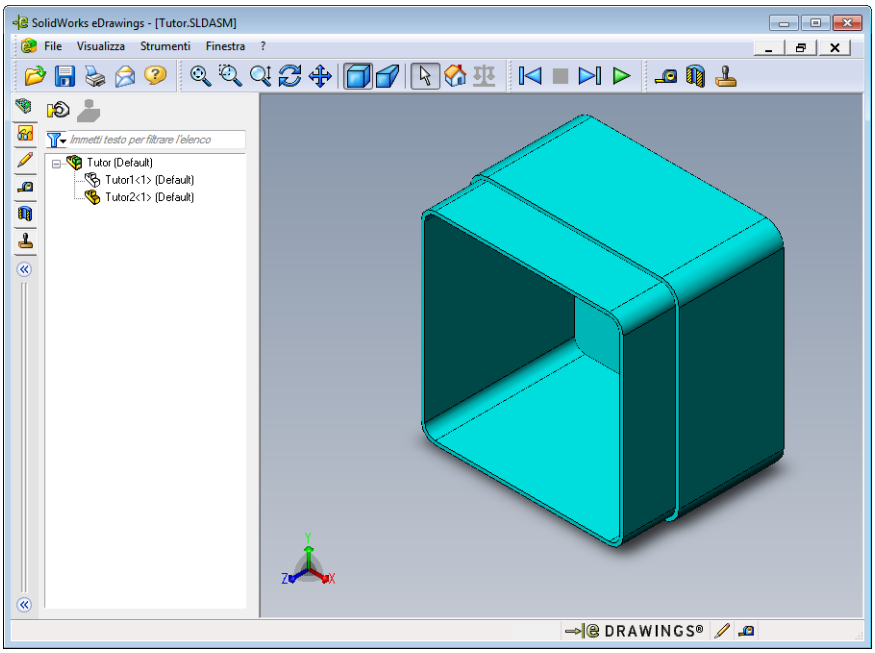
6 Nella scheda **Componenti**, fare clic con il pulsante destro del mouse su `Tutor1-1` e selezionare **Rendi trasparente** nel menu di scelta rapida.

La parte `Tutor1-1` diventa trasparente e si potrà vedere lo sfondo dietro di essa.



7 Fare clic con il pulsante destro del mouse su `Tutor1-1` e selezionare **Nascondi** nel menu di scelta rapida.

La parte `Tutor1-1` scompare dalla finestra eDrawings. Questa parte non è stata eliminata dal file eDrawings, ma è semplicemente nascosta.



8 Fare clic con il pulsante destro del mouse su `Tutor1-1` e selezionare **Mostra**.

La parte `Tutor1-1` torna a visualizzarsi nella finestra eDrawings.

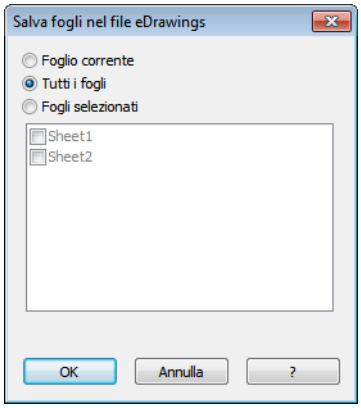
eDrawings di un disegno

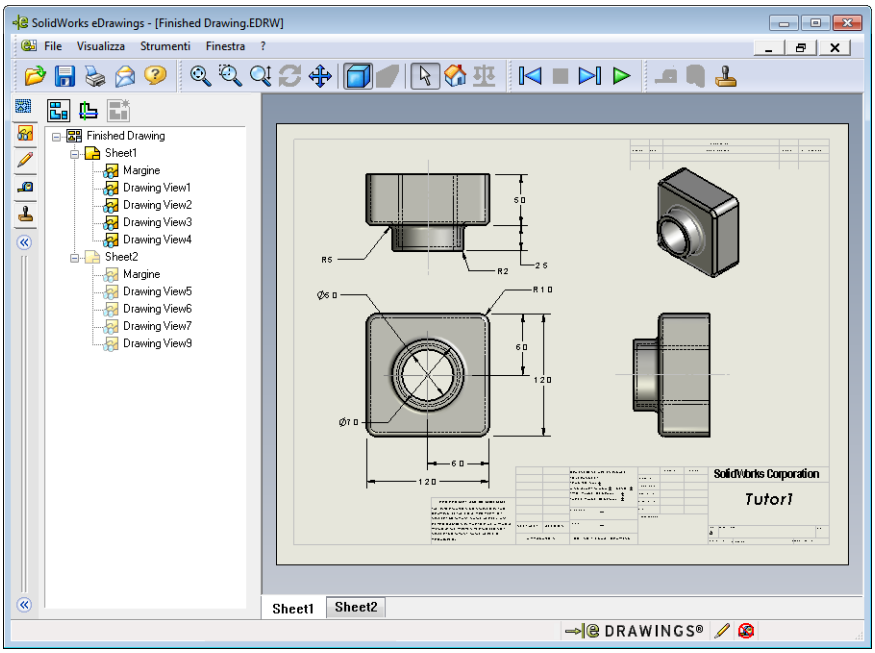
1. Aprire il disegno creato nella lezione 6, composto da due fogli. Il primo foglio di disegno contiene la parte `Tutor1`, il secondo l'assieme `Tutor`. L'esempio di questo disegno è reperibile nella cartella `Lesson07` con il nome `Finished Drawing.slddrw`.
2. Fare clic su **Pubblica un file eDrawings** .
3. Selezionare **Tutti i fogli**.

   Si visualizza una finestra nella quale selezionare i fogli da includere nel file eDrawings.

   Fare clic su **OK**.

   Un file eDrawings del disegno si apre nel visualizzatore eDrawings.





4. Fare clic su **Esecuzione continua** .

   Le viste si eseguono in successione in maniera ciclica. Osservare l'esecuzione automatica per qualche istante. Si noti che l'animazione comprende i due fogli del disegno.
5. Fare clic su **Stop** .

   Si interrompe così la visualizzazione continua delle viste di disegno.
6. Fare clic su **Inizio** .

   Si ripresenta la vista iniziale di default.

Uso di eDrawings Manager

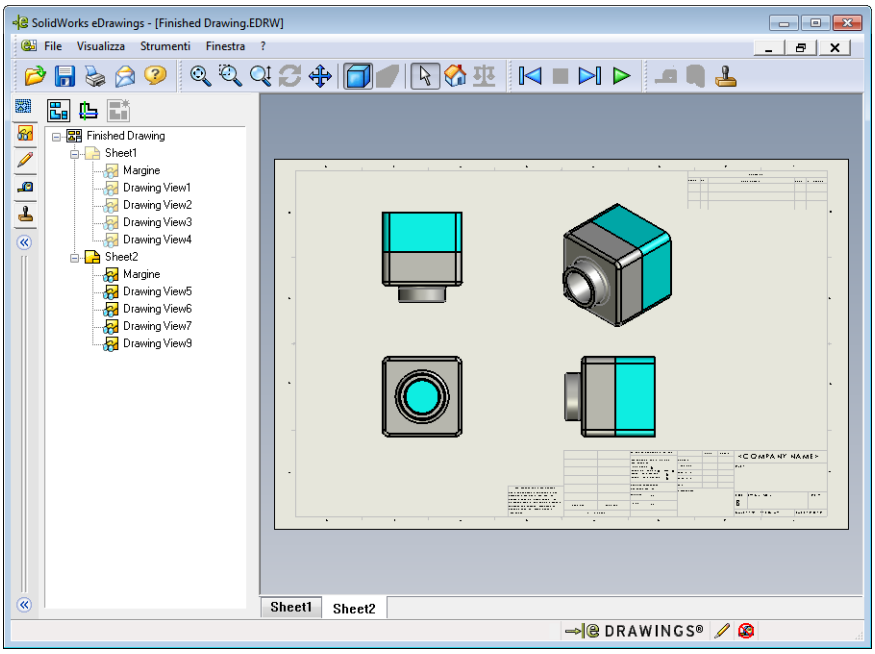
eDrawings Manager, che si apre sul lato sinistro del visualizzatore eDrawings, può essere utilizzato per visualizzare le schede per la gestione delle informazioni dei file. All'apertura di un file si apre automaticamente la scheda più appropriata. Ad esempio, se si apre un file di disegno, si attiva automaticamente la scheda **Fogli**.

La scheda **Fogli** agevola gli spostamenti all'interno di disegni contenenti più fogli.

1 Nella scheda **Fogli** di eDrawings Manager, fare doppio clic su `Sheet2`.

`Sheet2` del disegno si apre nel visualizzatore eDrawings. Questo metodo consente di navigare all'interno di disegni contenenti più fogli.

Nota – È anche possibile alternare tra i diversi fogli di un disegno facendo clic sulle rispettive schede in fondo all'area grafica.



2 Nella scheda **Fogli** di eDrawings Manager, fare clic con il pulsante destro del mouse su una delle viste di disegno.

Apparirà il menu **Nascondi/Mostra**.

3 Fare clic su **Nascondi**.

Osservare i cambiamenti al file eDrawings.

4 Tornare a `Sheet1`.

Puntatore 3D

Il Puntatore 3D consente di indicare una posizione particolare in tutte le viste di un file di disegno. Quando si utilizza il puntatore 3D, in ciascuna vista di disegno compare una serie di puntatori a croce in diversi colori tra loro collegati. Ad esempio, è possibile inserire i simboli a quattro frecce su un bordo di una vista per far sì che anche gli stessi simboli nelle altre viste si dirigano al medesimo bordo.

I simboli a quattro frecce rispettano il seguente schema a colori:

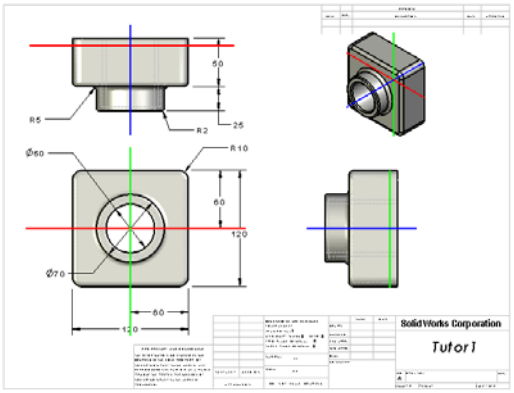
Colore	Asse
Rosso	Asse X (perpendicolare al piano YZ)
Blu	Asse Y (perpendicolare al piano XZ)
Verde	Asse Z (perpendicolare al piano XY)

1 Fare clic su **Puntatore 3D** .

Nel file eDrawings del disegno compare il puntatore 3D, che agevola la presa in visione dell'orientamento di ciascuna vista.

2 Spostare il puntatore 3D.

Si noti come si sposta in ciascuna vista.

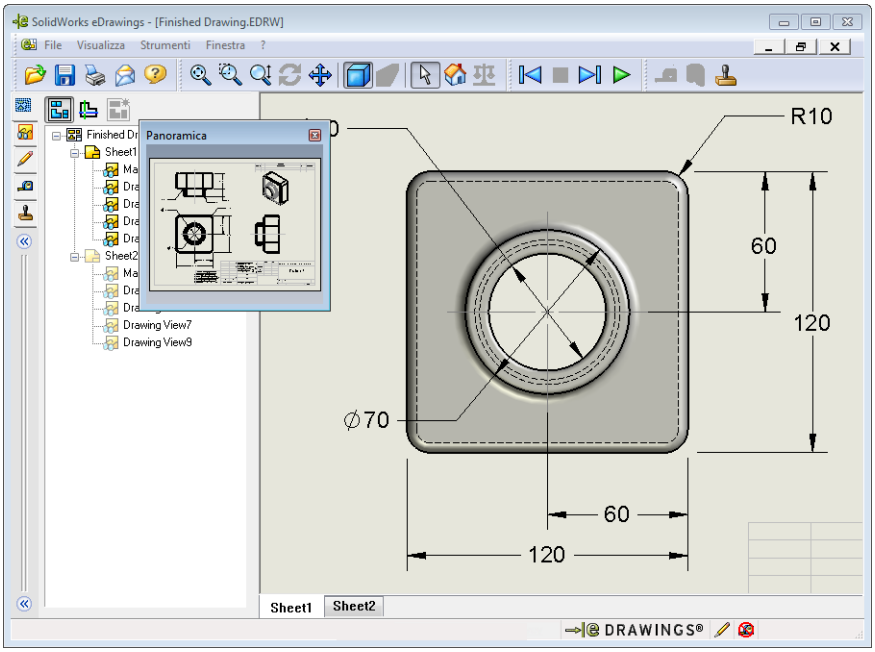


Finestra di panoramica

La **Finestra di panoramica** presenta viste in anteprima dell'intero foglio di disegno. Ciò torna comodo soprattutto durante le operazioni con disegni complessi e di grandi dimensioni. È possibile utilizzare la finestra per spostarsi tra le diverse viste: nella **Finestra di panoramica**, fare clic sulla vista che si desidera.

1 Fare clic su **Finestra di panoramica** .

Si visualizza la **Finestra di panoramica**.



2 Fare clic sulla vista anteriore del disegno nella **Finestra di panoramica**.

Osservare i cambiamenti nel visualizzatore eDrawings.

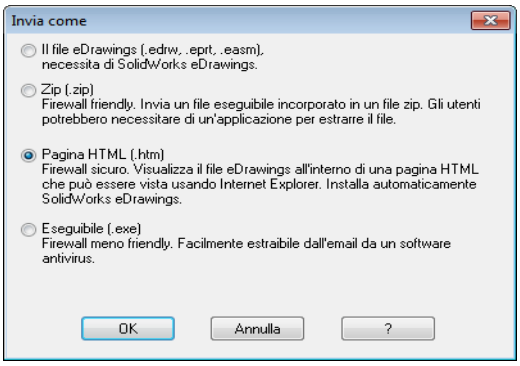
Argomenti avanzati – Invio di un file eDrawings per e-mail

Se sul computer è stata installata un'applicazione per posta elettronica, si potrà dimostrare l'invio di un file eDrawings.

1 Aprire uno dei file eDrawings creati in questa lezione.

2 Fare clic su **Invia** .

Si visualizza il menu **Inviare come**.



3 Selezionare il tipo di file e fare clic su **OK**.

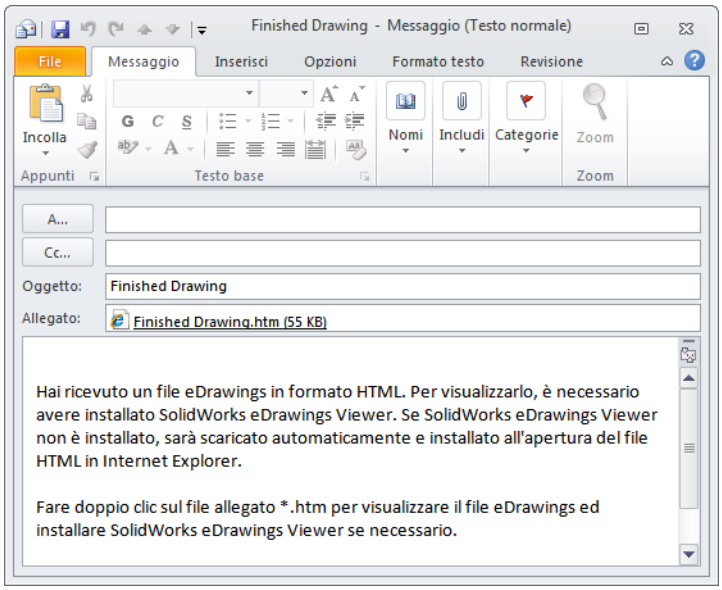
Si crea un messaggio di e-mail al quale viene allegato il file.

4 Specificare l'indirizzo di e-mail del destinatario.

5 Digitare il testo del messaggio.

6 Fare clic su **Invia**.

Il messaggio viene inviato con il file eDrawings in allegato. Il destinatario potrà visualizzare il file, animarlo e inviarlo ad altri utenti come desiderato.



Suggerimenti per l'insegnamento

eDrawings Professional consente di misurare e annotare i file eDrawings. Si consideri di utilizzare eDrawings Professional per valutare il lavoro svolto dagli studenti e fornire loro i propri commenti. eDrawings Professional è uno strumento di comunicazione ideale per la revisione dei progetti.

Utilizzare eDrawings Professional per valutare e commentare il lavoro degli studenti è un modo per simulare la collaborazione nel mondo reale. Accade spesso agli ingegneri di collaborare ad una progetto con altri colleghi in posizioni geografiche dislocate: eDrawings Professional è il modo ideale per colmare le distanze.

Lezione 7 Scheda terminologica – Chiave di risposta

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Completare gli spazi bianchi degli enunciati seguenti con le parole mancanti deducibili dal contesto.

1. La capacità di visualizzare dinamicamente un file eDrawings: **Animazione**
2. Interruzione dell'esecuzione continua di un'animazione eDrawings: **Stop**
3. Il comando con cui tornare indietro di un fotogramma alla volta in un'animazione eDrawings: **Precedente**
4. Riproduzione ciclica di un'animazione eDrawings: **Esecuzione continua**
5. Rendering delle parti 3D con colori e trame realistiche: **Ombreggiato**
6. Avanzare di un fotogramma alla volta in un'animazione eDrawings: **Successivo**
7. Comando per creare un file eDrawings: **Pubblica**
8. Ausilio visivo con cui visualizzare l'orientamento del modello in un file eDrawings creato da un disegno SolidWorks: **Puntatore 3D**
9. Comando per tornare rapidamente alla vista di default: **Va all'inizio**
10. Comando con cui inviare un file eDrawings da condividere per posta elettronica: **Invia**

Lezione 7 Scheda terminologica FOTOCOPIABILE

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Completare gli spazi bianchi degli enunciati seguenti con le parole mancanti deducibili dal contesto.

1 La capacità di visualizzare dinamicamente un file eDrawings: _____

2 Interruzione dell'esecuzione continua di un'animazione eDrawings:_____

3 Il comando con cui tornare indietro di un fotogramma alla volta in un'animazione eDrawings: _____

4 Riproduzione ciclica di un'animazione eDrawings: _____

5 Rendering delle parti 3D con colori e trame realistiche: _____

6 Avanzare di un fotogramma alla volta in un'animazione eDrawings: _____

7 Comando per creare un file eDrawings:_____

8 Ausilio visivo con cui visualizzare l'orientamento del modello in un file eDrawings creato da un disegno SolidWorks: _____

9 Comando per tornare rapidamente alla vista di default:_____

10 Comando con cui inviare un file eDrawings da condividere per posta elettronica:_____

_____

Lezione 7 Quiz – Chiave di risposta

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1 Qual è la finestra che mostra in anteprima l'intero file eDrawings?

Risposta: Finestra di panoramica.

2 Qual è il comando per visualizzare le strutture reticolari come superfici solide con colori e reame realistiche?

Risposta: **Ombreggiato**.

3 Come si crea un file eDrawings?

Risposta: Fare clic su **Pubblica un file eDrawings** nell'applicazione SolidWorks.

4 Che azione svolge il comando **Inizio**?

Risposta: Riporta alla vista di default.

5 Qual è il comando utilizzato per la riproduzione ciclica di un'animazione eDrawings?

Risposta: **Esecuzione continua**.

6 Vero o falso: un file eDrawings visualizza solamente file di parte, non assiemi o disegni.

Risposta: Falso.

7 Vero o falso: è possibile nascondere i componenti di assieme o le viste di disegno.

Risposta: Vero.

8 In un file eDrawings creato sulla base di un disegno SolidWorks, come si visualizza un foglio diverso da quello corrente?

Risposta: Esistono diverse risposte possibili:

- Nella scheda Fogli di eDrawings Manager, fare doppio clic sul foglio desiderato.
- Fare clic sulla scheda del foglio in fondo all'area grafica del visualizzatore eDrawings.

9 Come si chiama l'ausilio visivo che identifica l'orientamento del modello in un disegno?

Risposta: Puntatore 3D.

10 Tenendo premuto il tasto **MAIUSC** insieme a un tasto direzionale, la vista ruota di 90° alla volta. Come si ruota la vista di 15° alla volta?

Risposta: Premere un tasto direzionale senza tenere premuto il tasto **MAIUSC**.

Lezione 7 Quiz FOTOCOPIABILE

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1 Qual è la finestra che mostra in anteprima l'intero file eDrawings?

_____

2 Qual è il comando per visualizzare le strutture reticolari come superfici solide con colori e reame realistiche? _____

3 Come si crea un file eDrawings? _____

4 Che azione svolge il comando **Inizio**? _____

5 Qual è il comando utilizzato per la riproduzione ciclica di un'animazione eDrawings?

_____

6 Vero o falso: un file eDrawings visualizza solamente file di parte, non assiemi o disegni. _____

7 Vero o falso: è possibile nascondere i componenti di assieme o le viste di disegno.____

_____

8 In un file eDrawings creato sulla base di un disegno SolidWorks, come si visualizza un foglio diverso da quello corrente? _____

9 Come si chiama l'ausilio visivo che identifica l'orientamento del modello in un disegno?

_____

10 Tenendo premuto il tasto **MAIUSC** insieme a un tasto direzionale, la vista ruota di 90° alla volta. Come si ruota la vista di 15° alla volta? _____

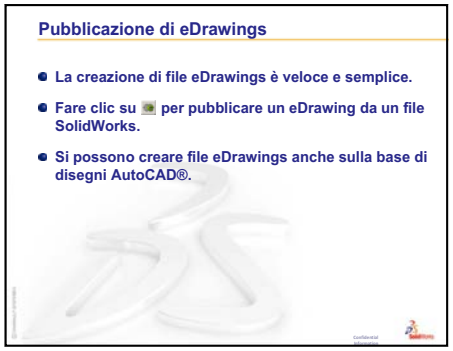
_____

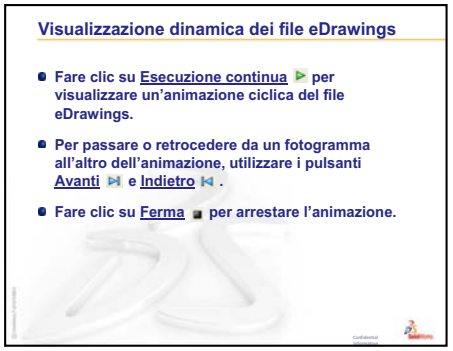
Riepilogo della lezione

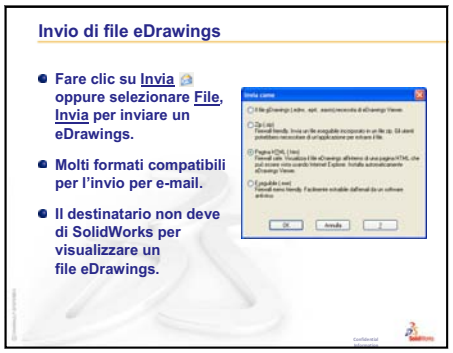
- È possibile creare rapidamente un file eDrawings sulla base di una parte, un assieme o un disegno.
- È possibile condividere i file eDrawings con altri utenti, anche se non dispongono di SolidWorks.
- La posta elettronica è il metodo più semplice per condividere i file eDrawings.
- L'animazione consente di visualizzare un modello da tutti i punti di osservazione.
- È possibile nascondere i componenti selezionati di un assieme eDrawings e selezionare le viste di un disegno eDrawings.

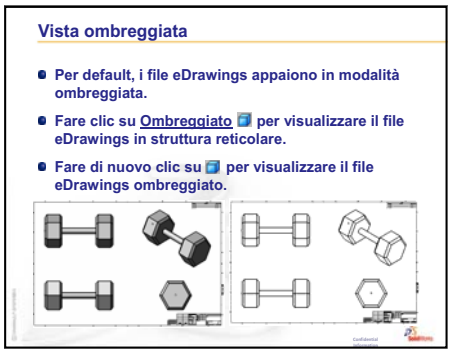
Immagini in anteprima delle diapositive PowerPoint

Le seguenti immagini in anteprima, disposte da sinistra a destra, rappresentano le diapositive PowerPoint fornite a corredo di questa lezione.









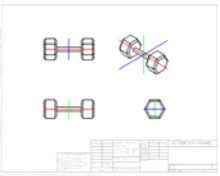
Reimpostazione della vista

- Fare clic su Inizio per ripristinare la vista di default.
- Inizio consente di visualizzare un eDrawings in vari orientamenti e tornare rapidamente alla vista di default.

Puntatore 3D

Ausilio visivo con cui visualizzare l'orientamento del modello in un file eDrawings creato da un disegno.

- Fare clic su per visualizzare il puntatore 3D.
  - Rosso – Asse X
  - Verde – Asse Y
  - Blu – Asse Z



Finestra di panoramica

- Vista in miniatura del file eDrawings.
- Fare clic su Finestra di panoramica per aprirla.

8

Lezione 8 – Tabelle dati

Obiettivi della lezione

Creare una tabella dati che generi le seguenti configurazioni di `Tutor1`.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Tabella dati per: Tutor3						
2		box_width@Sketch1	box_height@Sketch1	knob_dia@Sketch2	hole_dia@Sketch3	fillet_radius@Outside_corners	Depth@Knob
3	blk1	120	120	70	50	10	50
4	blk2	120	90	50	40	15	30
5	blk3	90	150	60	10	30	15
6	blk4	120	120	30	10	25	90

Preliminari della lezione

Per creare tabelle dati è necessario disporre di Microsoft Excel®. Assicurarsi che Microsoft Excel sia caricato sui computer in classe.

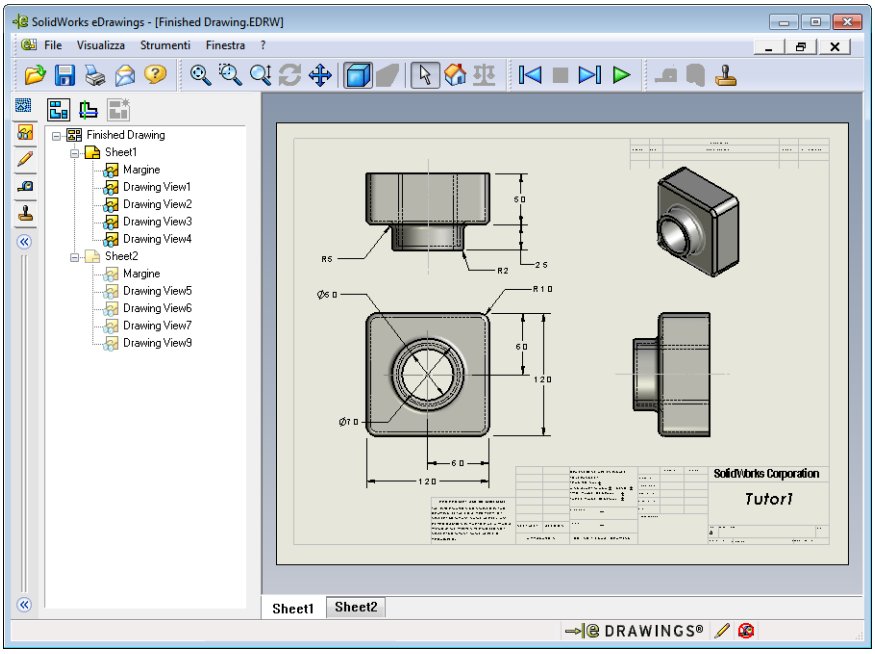
Risorse per questa lezione

Il piano di questa lezione corrisponde a *Ottimizzazione della produttività: Tabelle dati* nei Tutorial SolidWorks.

I blog per insegnanti di SolidWorks, http://blogs.solidworks.com/teacher, i forum SolidWorks http://forums.solidworks.com ed i gruppi utenti SolidWorks http://www.swugn.org sono risorse preziose per istruttori e studenti.

Ripasso della Lezione 7 – Nozioni fondamentali su SolidWorks eDrawings

- Animare, visualizzare e inviare per e-mail file eDrawings.
- Consente di mostrare parti, assiemi e disegni a utenti che non dispongono di SolidWorks.
- I file sono compatti e ideali per l'invio per posta elettronica.
- Pubblicare un file eDrawing da un file SolidWorks.
- Si possono creare file eDrawings anche da progetti creati con altri sistemi CAD.
- L'animazione consente di visualizzare un file eDrawings in modo dinamico.



Schema della Lezione 8

- Discussione in classe – Famiglie di parti
- Esercizi pratici – Creazione di una tabella dati
- Esercizi e progetti – Creazione di una tabella dati per Tutor2
  - Creazione di quattro configurazioni
  - Creazione di tre configurazioni
  - Modifica delle configurazioni
  - Fattibilità delle configurazioni
- Esercizi e progetti – Creazione di configurazioni di parti utilizzando le tabelle dati
- Argomenti avanzati – Configurazioni, assiemi e tabelle dati
- Riepilogo della lezione

Competenze per la Lezione 8

In questa lezione gli studenti sviluppano le seguenti competenze:

- **Ingegneria**: Esplorare famiglie di parti con una tabella dati. Capire come integrare la finalità progettuale in una parte per crearne varianti.
- **Tecnologia**: Collegare un foglio di calcolo Excel ad una parte o un assieme. Vederne le correlazioni con un componente realizzato.
- **Matematica**: Utilizzare valori numerici per cambiare la dimensione e la forma generale di una parte o un assieme. Calcolare valori di larghezza, altezza e profondità per stabilire il volume del porta-CD modificato.

Discussione in classe – Famiglie di parti

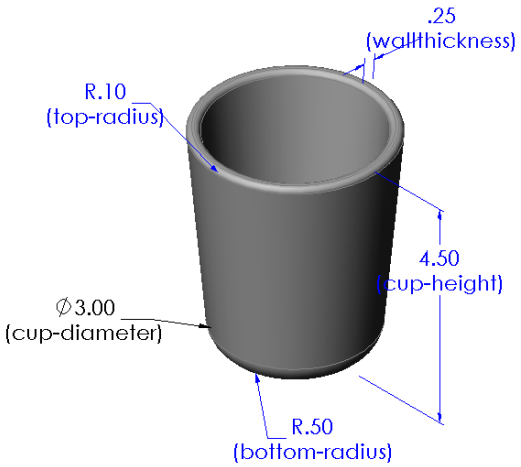
Molti oggetti nel mondo reale sono accomunati dalle stesse caratteristiche ma si presentano con dimensioni diverse. Stimolare la discussione invitando gli studenti a menzionare esempi come:

- Dadi e bulloni
- Graffette fermacarte
- Giunti per tubi
- Fermalibri
- Ruote dentate delle biciclette
- Ruote di un'automobile
- Ingranaggi e pulegge
- Misurini e dosatori

Le tabelle semplificano la creazione di famiglie di parti. Guardarsi attorno per trovare esempi appropriati.

Domanda:

Mostrare agli studenti un bicchiere e chiedere loro di descrivere le funzioni utilizzate per la sua creazione.



Risposta:

- La funzione di base è un'estrusione con profilo circolare, disegnata sul piano superiore.
- La forma rastremata è stata realizzata estrudendo la funzione di base con l'opzione **Sformo**. Lo **Sformo** crea una forma conica durante l'estrusione. È possibile specificare l'entità dello sformo (l'angolo) e se la rastrematura deve avvenire verso l'esterno o l'interno.
- Il fondo del bicchiere è stato arrotondato con una funzione di raccordo.
- Il bicchiere è stato scavato con una funzione di svuotamento.
- L'orlo del bicchiere è stato arrotondato con una funzione di raccordo.

Domanda:

Quali sono alcune delle quote che si dovrebbero controllare per creare una serie di bicchieri di varia misura?

Risposta:

Esistono diverse risposte possibili:

- Il diametro del bicchiere
- L'angolo di rastrematura
- Il raggio del raccordo sul fondo
- L'altezza del bicchiere
- Lo spessore della parete
- Il raggio del raccordo sull'orlo

Domanda:

Perché è consigliabile utilizzare una tabella dati se nel proprio lavoro si è soliti progettare molti bicchieri diversi?

Risposta:

Una tabella dati consente di risparmiare tempo: con una sola parte e una tabella dati è possibile creare numerose varianti di un bicchiere evitando di modellare ogni forma ex novo.

Domanda:

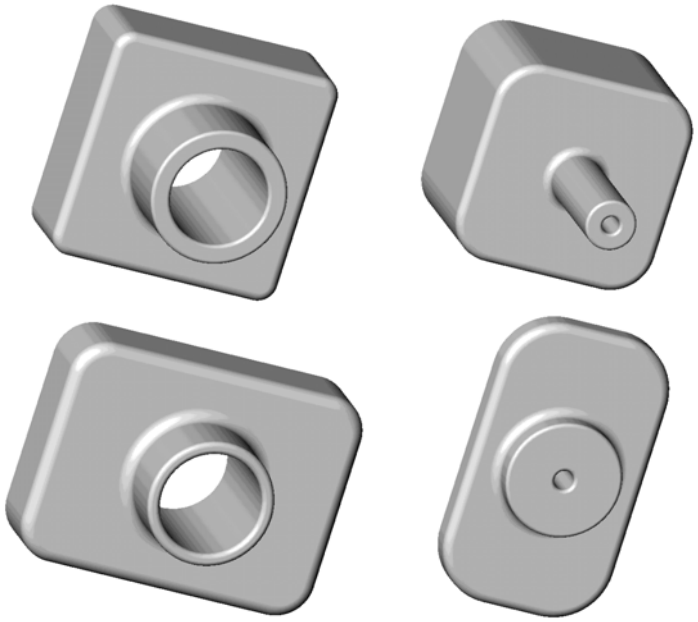
Portare ad esempio alcuni prodotti che ben si prestano all'illustrazione delle tabelle dati. È possibile utilizzare oggetti fisici oppure illustrazioni tratte da riviste o cataloghi.

Risposta:

Le possibili risposte dipendono dagli interessi e dalla creatività degli studenti. Alcune idee: oggetti di componentistica, come dadi e bulloni, giunti per tubi, chiavi, pulegge o staffe per mensola. Se gli studenti sono appassionati di ciclismo, suggerire la ghiera dentata per la catena di una mountain bike. Sono invece appassionati di automobili? Il cerchione dei pneumatici di un'automobile sono ideali per spiegare l'utilità delle tabelle dati. Guardarsi attorno in classe: ci sono graffette fermacarte di dimensioni diverse da prendere come esempio? Collaborare con il professore di un'altra disciplina; ad esempio, il professore di scienze potrebbe prestare oggetti di vetro di misura diversa, come provette e misurini.

Esercizi pratici – Creazione di una tabella dati

Creare una tabella dati per `Tutor1`. Seguire le istruzioni di *Ottimizzazione della produttività: Tabelle dati* nei Tutorial SolidWorks.



	A	B	C	D	E	F	G
1	Tabella dati per: Tutor3						
2		box_width@Sketch1	box_height@Sketch1	knob_dia@Sketch2	hole_dia@Sketch3	fillet_radius@Outside_corners	Depth@Knob
3	blk1	120	120	70	50	10	50
4	blk2	120	90	50	40	15	30
5	blk3	90	150	60	10	30	15
6	blk4	120	120	30	10	25	90

Lezione 8 – Verifica da 5 minuti – Chiave di risposta

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1. Cos'è una configurazione?

   Risposta: Una configurazione è un modo comodo per creare famiglie di parti simili all'interno di un unico documento.

2. Cos'è una tabella dati?

   Risposta: Una tabella dati è un foglio di calcolo nel quale sono elencati tutti i diversi valori dimensionali assegnati alle varie entità e funzioni di una parte. Una tabella dati è un modo semplice per creare configurazioni multiple.

3. Qual è l'applicazione Microsoft necessaria per creare le tabelle dati in SolidWorks?

   Risposta: Microsoft Excel.

4. Quali sono i tre elementi chiave di una tabella dati?

   Risposta: Una tabella dati necessita di: nome della configurazione, nomi delle quote e valori delle quote.

5. Vero o falso: **Connetti valori** correla tra loro le quote attraverso l'uso di nomi di variabile condivisi.

   Risposta: Vero.

6. Descrivere i vantaggi offerti dall'uso delle relazioni geometriche rispetto alle quote lineari per posizionare la funzione `Knob` nella funzione `Box`.

   Risposta: L'uso di una relazione geometrica di punto medio assicura che la parte `Knob` sia sempre centrata nella parte `Box`. Utilizzando quote lineari, invece, `Knob` potrebbe risultare in posizioni diverse in relazione a `Box`.

7. Qual è il vantaggio offerto dalla creazione di una tabella dati?

   Risposta: Una tabella dati riduce i tempi di progettazione e lo spazio disco utilizzato, e guida automaticamente le quote e le funzioni di una parte esistente per crearne varianti diverse.

Lezione 8 – Verifica da 5 minuti FOTOCOPIABILE

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1 Cos'è una configurazione?

_____

2 Cos'è una tabella dati?

_____

_____

_____

3 Qual è l'applicazione Microsoft necessaria per creare le tabelle dati in SolidWorks?

_____

4 Quali sono i tre elementi chiave di una tabella dati?

_____

_____

5 Vero o falso: **Connetti valori** correla tra loro le quote attraverso l'uso di nomi di variabile condivisi.

_____

6 Descrivere i vantaggi offerti dall'uso delle relazioni geometriche rispetto alle quote lineari per posizionare la funzione `Knob` nella funzione `Box`.

_____

_____

_____

7 Qual è il vantaggio offerto dalla creazione di una tabella dati?

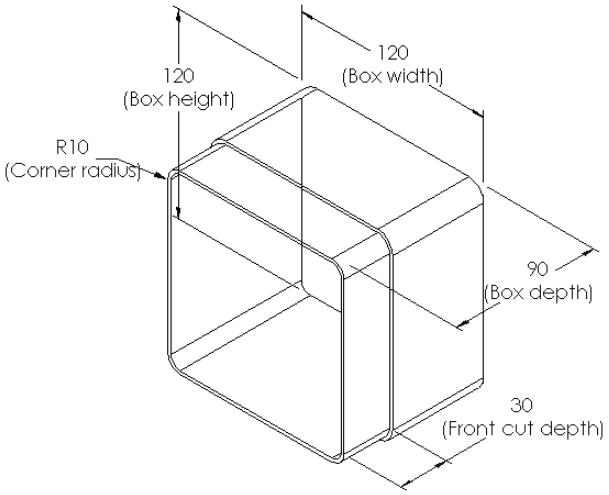
_____

_____

Esercizi e progetti – Creazione di una tabella dati per Tutor2

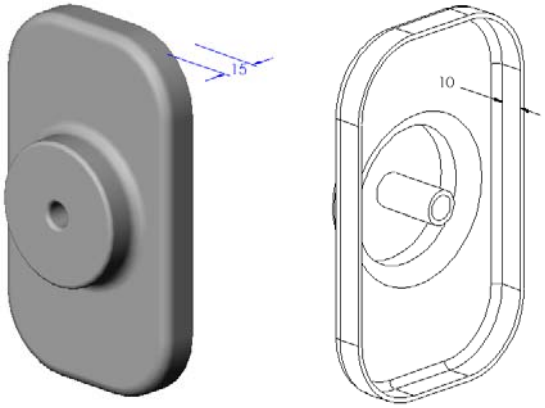
Operazione 1 – Creazione delle configurazioni

Creare una tabella dati per `Tutor2`, corrispondente alle quattro configurazioni di `Tutor3`. Rinominare le funzioni e le quote. Salvare la parte con il nome `Tutor4`.



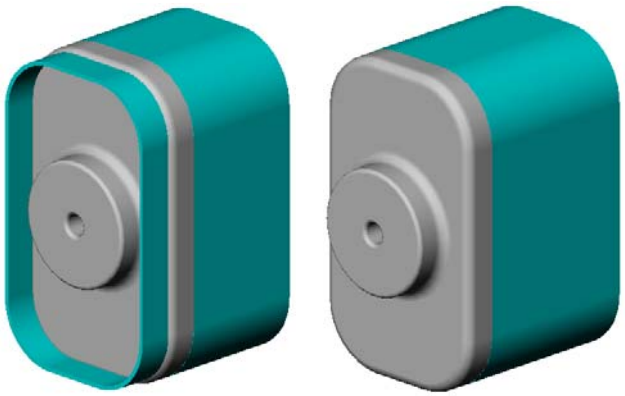
Risposta:

- L'altezza e la larghezza di `Tutor4` devono equivalere ai valori `box_width` e `box_height` della tabella dati di `Tutor3`.
- I raggi d'angolo di `Tutor4` devono coincidere a quelli di `Tutor3`.
- La profondità del taglio anteriore di `Tutor4` deve essere di almeno **5 mm** *inferiore* alla profondità di `Tutor3`.
  Ciò è importante dal momento che alcune configurazioni di `Tutor3` (ad esempio `bkl3`) non hanno una profondità accentuata.



Se non si modifica di conseguenza la profondità del taglio anteriore di `Tutor4`, le parti non potranno essere combaciate correttamente nell'assieme.

Impostando una profondità minore per il taglio anteriore rispetto a quella di `Tutor3`, le parti potranno adattarsi l'una all'altra correttamente.



Per approfondire questo argomento con gli studenti, vedere *Argomenti avanzati – Configurazioni, assiemi e tabelle dati* a pagina 189 in questa lezione.

- L'illustrazione di fianco mostra una possibile tabella dati per la parte `Tutor4`.

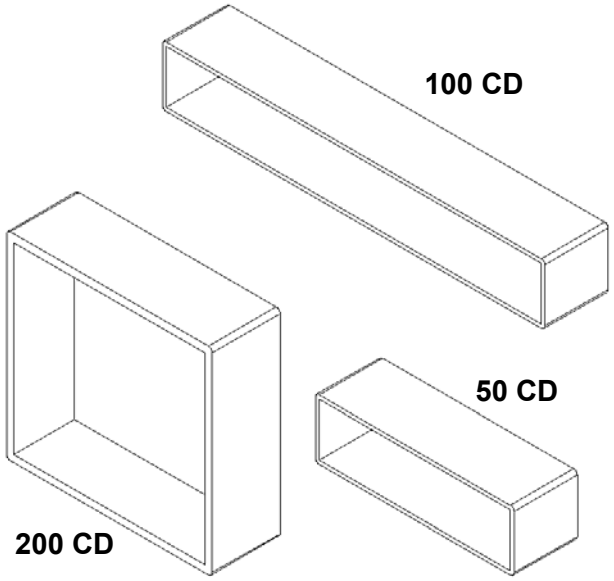
Foglio di lavoro in Tutor4.SLDPRT

	A	B	C	D	E	F
1	Tabella dati per: Tutor4					
2		Box_width@Sketch1	Box_height@ Sketch1	Box_depth@ Base-Extrude	Corner_radius@Fillet1	Front-cut_depth@Cut-Extrude1
3	Version 1	120	120	90	10	30
4	Version 2	120	90	90	15	25
5	Version 3	90	150	90	30	10
6	Version 4	120	120	90	25	30

Foglio1

Operazione 2 – Creazione di tre configurazioni

Creare tre configurazioni di `storagebox`, in modo che possano contenere ciascuna 50, 100 e 200 CD. La larghezza massima è di 120 cm.

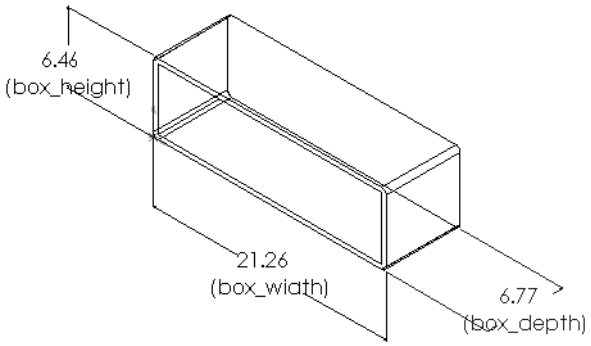


Risposta:

- Esistono diverse risposte possibili a questa domanda. Difatti, la parte `storagebox` può avere altezze e larghezze diverse. Sulla destra sono indicati alcuni esempi. Un file di esempio con le quote consigliate è reperibile nella cartella `Lessons\Lesson08` di `SolidWorks Teacher Tools`.

Operazione 3 – Modifica delle configurazioni

Convertire le quote generali della parte `storagebox` da 50 CD da centimetri a pollici. La parte `storagebox` è stata progettata in Europa, ma sarà prodotta negli Stati Uniti.



Dati:

- Conversione: 2,54 cm = 1 pollice
- `box_width` = 54,0 cm
- `box_height` = 16,4 cm
- `box_depth` = 17,2 cm

Risposta:

- Dimensioni complessive = `box_width` **x** `box_height` **x** `box_depth`
- `box_width` = 54,0 ÷ 2,54 = 21,26"
- `box_height` = 16,4 ÷ 2,54 = 6,46"
- `box_depth` = 17,2 ÷ 2,54 = 6,77"
- Confermare le conversioni con SolidWorks.

Operazione 4 – Fattibilità delle configurazioni

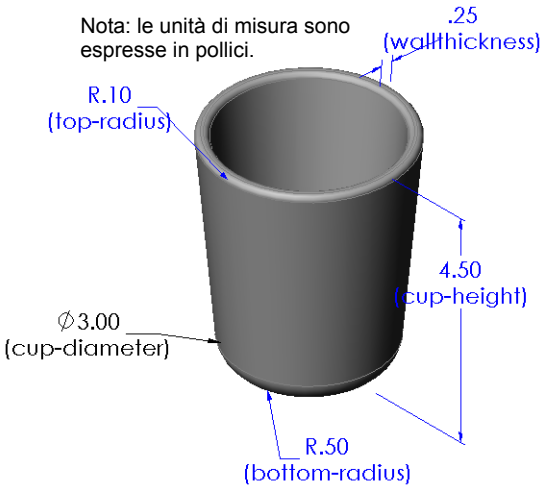
Quali configurazioni di `storagebox` sono adatte all'uso in classe?

Risposta:

- Chiedere agli studenti di lavorare in gruppo per misurare librerie, scrivanie e banchi nella classe. Stabilire la dimensione di `storagebox` più adatta all'uso sulle superfici degli oggetti misurati. Esistono diverse risposte possibili.

Esercizi e progetti – Creazione di configurazioni di parti utilizzando le tabelle dati

Creare un bicchiere. Nella finestra di dialogo **Estrudi funzione**, impostare un **Angolo di sformo** di 5°. Creare quattro configurazioni mediante l'uso di una tabella dati. Sperimentare l'uso delle diverse quote.



Risposta:

Esistono diverse risposte possibili. Di fianco è riportata una tabella dati di esempio per il bicchiere.

Foglio di lavoro in Cup.SLDPRT

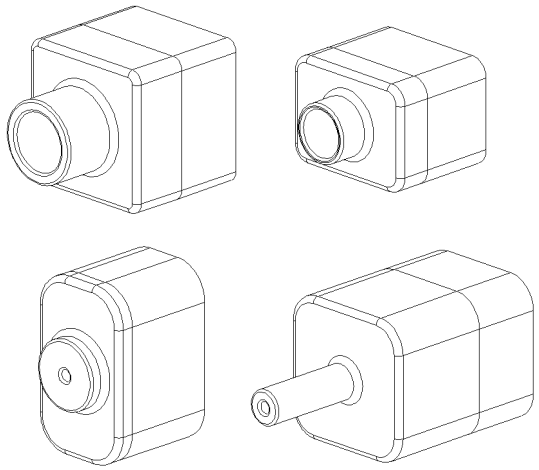
	A	B	C	D	E	F
1	Tabella dati per: Cup					
2		cup-diameter@Sketch1	cup-height@Base-Extrude	wallthickness@Shell1	top-radius@Fillet2	bottom-radius@Fillet1
3	2-5 inch diameter	2,50	4,00	0,25	0,100	0,50
4	3 inch diameter	3,00	4,50	0,25	0,100	0,50
5	2 inch diameter	2,00	3,00	0,20	0,050	0,25
6	4 inch diameter	4,00	6,00	0,25	0,125	0,75

Foglio1

Argomenti avanzati – Configurazioni, assiemi e tabelle dati

Quando un componente di un assieme presenta più configurazioni, anche l'assieme che lo contiene dovrebbe avere configurazioni diverse. Esistono due modi per creare più configurazioni in un assieme:

- cambiando manualmente la configurazione in uso per ogni componente nell'assieme;
- creando una tabella dati per l'*assieme*, nella quale viene indicata la configurazione di ciascun componente da utilizzare per ogni variante dell'assieme.



Nota – Se gli studenti hanno già svolto il Tutorial, avranno salvato la parte `Tutor1` con il nome `Tutor3` durante la creazione della tabella dati. Inoltre, durante l'Operazione 1 degli esercizi `Tutor2` dovrebbe essere stato salvato con il nome `Tutor4`. Per esaminare le tabelle dati di un assieme, è necessario disporre di un assieme composto dalle parti `Tutor3` e `Tutor4`. Questo assieme è reperibile nella cartella `Lessons\Lesson08` di `SolidWorks Teacher Tools`.

Selezione della configurazione di un componente in un assieme

Per cambiare manualmente la configurazione di un componente in un assieme:

1. Aprire l'assieme `Tutor Assembly` dalla cartella `Lesson08`.
2. Fare clic con il pulsante destro del mouse sul componente nell'area grafica o nell'albero di disegno FeatureManager e selezionare **Proprietà** .
3. Nella finestra di dialogo **Proprietà del componente**, selezionare la configurazione desiderata dalla casella di riepilogo a discesa **Configurazione referenziata**.
   Fare clic su **OK**.
4. Ripetere la procedura per tutti i componenti dell'assieme.

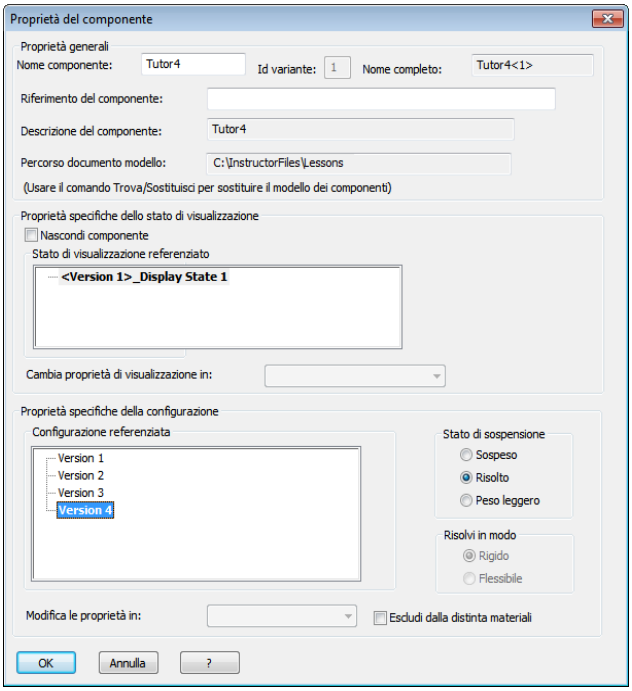


Tabelle dati di assieme

Cambiare manualmente la configurazione di un componente in un assieme è possibile, ma non è una pratica efficiente né dà la flessibilità necessaria. Oltretutto, passare continuamente da una variante all'altra dell'assieme può risultare estenuante. L'approccio migliore consiste nella creazione di una tabella dati per l'assieme.

Creare una tabella dati di assieme è simile alla creazione di una tabella dati per una parte. La differenza principale consiste nella scelta delle parole chiave per le intestazioni delle colonne. La parola chiave in esame in questo esercizio è `$CONFIGURATION@component<variante>`.

Procedura

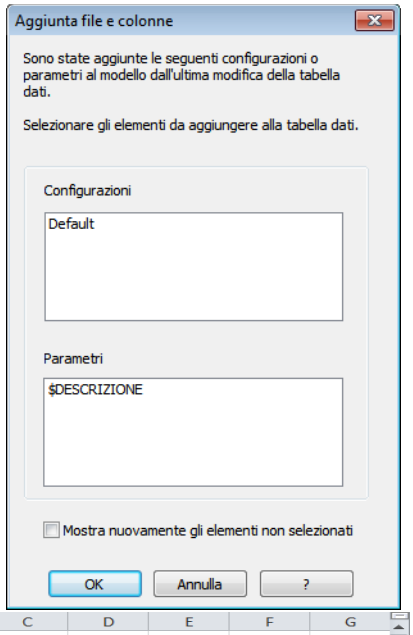
1. Fare clic su **Inserisci, Tabelle**, **Tabella dati**.

   Apparirà il PropertyManager di **Tabella dati**.

2. In **Fonte**, fare clic su **Vuoto** e quindi su **OK** .

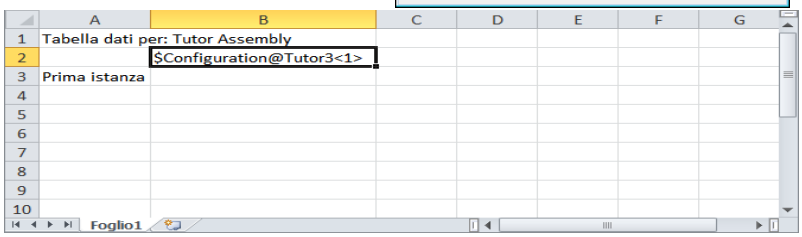
3. Si visualizza la finestra di dialogo **Aggiunta file e colonne**.

   Se l'assieme contiene già configurazioni create manualmente, esse appariranno in questo elenco e potranno essere selezionate per aggiungerle automaticamente alla tabella dati.

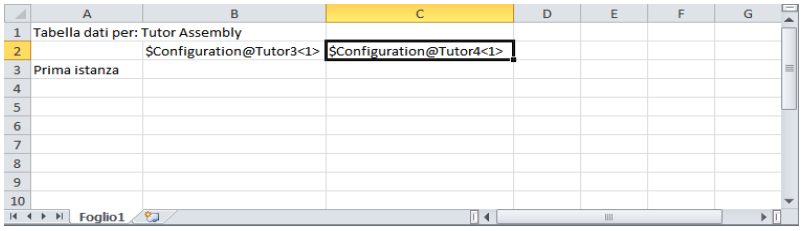


4. Fare clic su **Annulla**.

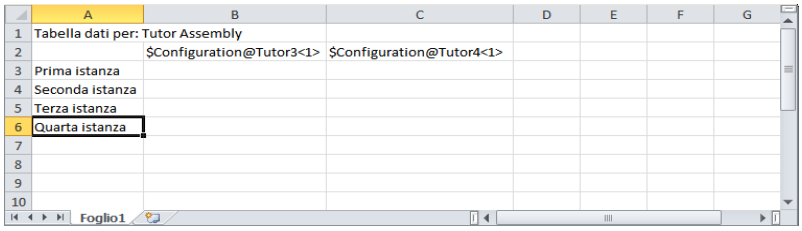
5. Nella cella B2, immettere la parola chiave `$Configuration@` seguita dal nome del componente e dal numero della sua variante. In questo esempio, il componente è `Tutor3` e la variante è `<1>`.



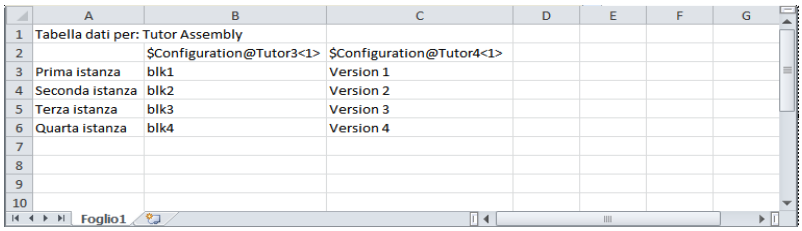
6. Nella cella C2, immettere la parola chiave `$Configuration@Tutor4<1>`.



7 Aggiungere i nomi delle configurazioni nella colonna A.



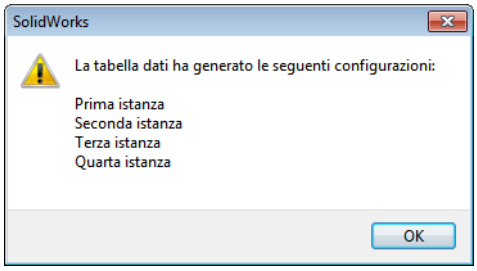
8 Completare le celle delle colonne B e C con le configurazioni appropriate dei due componenti.



9 Inserire quindi la tabella dati completata.

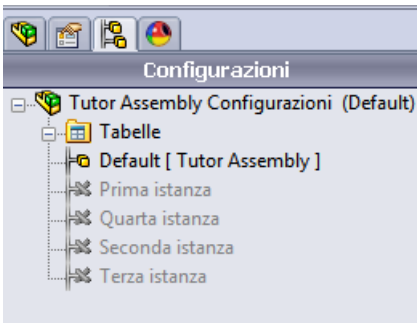
Fare clic ovunque nell'area grafica. Il sistema legge la tabella dati e genera le configurazioni.

Fare clic su **OK** per chiudere la finestra del messaggio.



10 Passare al ConfigurationManager.

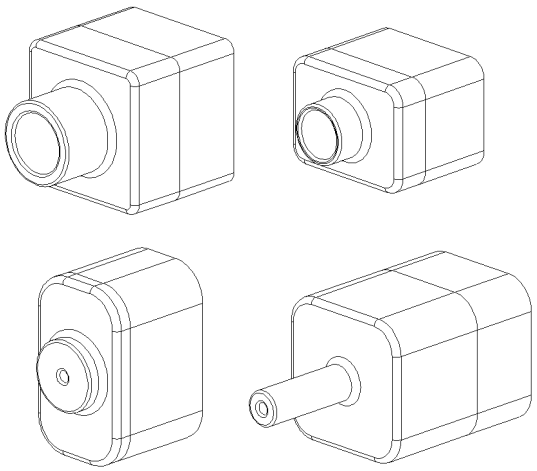
Tutte le configurazioni specificate nella tabella dati sono ora elencate nel ConfigurationManager.



Nota – I nomi delle configurazioni appaiono in ordine alfabetico nel ConfigurationManager, *non* nell'ordine in cui sono elencate nella tabella dati.

11 Verificare le configurazioni.

Fare doppio clic su ciascuna configurazione per verificare che si visualizzi correttamente.



Lezione 8 Quiz – Chiave di risposta

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1 Cos'è una tabella dati?

Risposta: Una tabella dati è un foglio di calcolo nel quale sono elencati tutti i diversi valori dimensionali assegnati alle varie entità e funzioni di una parte. Una tabella dati è un modo semplice per creare configurazioni multiple.

2 Citare i tre elementi chiave di una tabella dati.

Risposta: Esistono diverse risposte possibili: nome della configurazione, nome della quota e valori delle quote, nome della funzione, nome del componente (nelle tabelle dati in assieme).

3 Le tabelle dati sono utilizzate per creare diverse _____ di una parte.

Risposta: Configurazioni

4 Perché si consiglia di rinominare le funzioni e le quote?

Risposta: Rinominare funzioni e quote per rappresentarle in maniera più intuitiva. Nomi intuitivi agevolano l'interpretazione della tabella dati e l'identificazione delle quote e delle funzioni a cui si riferiscono.

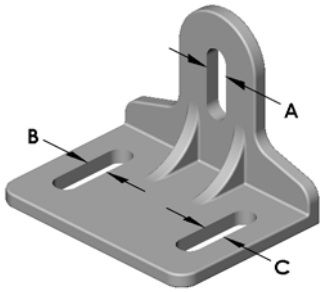
5 Qual è l'applicazione Microsoft necessaria per creare le tabelle dati in SolidWorks?

Risposta: Microsoft Excel.

6 Come si visualizzano tutte le quote di una funzione?

Risposta: Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla cartella **Annotazioni**. Fare clic su **Mostra quote di funzione**.

7 Si esamini la parte riportata a destra. La finalità di progettazione prevede una larghezza sempre identica per le tre asole A, B e C. Per rispettare questo requisito, si dovrà utilizzare **Connetti valori** o impostare una relazione geometria **Uguale**?



Risposta: Utilizzare **Connetti valori**. Una relazione geometrica **Uguale** è disponibile solamente all'interno di uno schizzo. Le funzioni A, B e C non possono essere contenute nello stesso schizzo.

8 Come si nascondono tutte le quote di una funzione?

Risposta: Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla funzione nell'albero di disegno FeatureManager e selezionare **Nascondi tutte le quote**.

9 Come si utilizza il ConfigurationManager in SolidWorks?

Risposta: Il ConfigurationManager consente di passare da una configurazione all'altra.

10 Qual è il vantaggio offerto dalla creazione di una tabella dati?

Risposta: Una tabella dati riduce i tempi di progettazione e lo spazio disco utilizzato, e guida automaticamente le quote e le funzioni di una parte esistente per crearne varianti diverse. Questo metodo è più efficace rispetto alla creazione di molti file di parte distinti.

11 Quali sono le parti più adatte all'uso con una tabella dati?

Risposta: Parti aventi caratteristiche simili, ad esempio la forma, ma con valori dimensionali diversi.

Lezione 8 Quiz FOTOCOPIABILE

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1 Cos'è una tabella dati? _____

_____

_____

2 Citare i tre elementi chiave di una tabella dati. _____

_____

_____

3 Le tabelle dati sono utilizzate per creare diverse _____ di una parte.

4 Perché si consiglia di rinominare le funzioni e le quote?_____

_____

_____

5 Qual è l'applicazione Microsoft necessaria per creare le tabelle dati in SolidWorks?

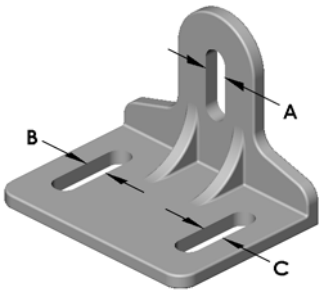
_____

6 Come si visualizzano tutte le quote di una funzione? _____

_____

_____

7 Si esamini la parte riportata a destra. La finalità di progettazione prevede una larghezza sempre identica per le tre asole A, B e C. Per rispettare questo requisito, si dovrà utilizzare **Connetti valori** o impostare una relazione geometrica **Uguale**?



_____

8 Come si nascondono tutte le quote di una funzione?

_____

_____

9 Come si utilizza il ConfigurationManager in SolidWorks? _____

_____

_____

10 Qual è il vantaggio offerto dalla creazione di una tabella dati? _____

_____

_____

11 Quali sono le parti più adatte all'uso con una tabella dati? _____

_____

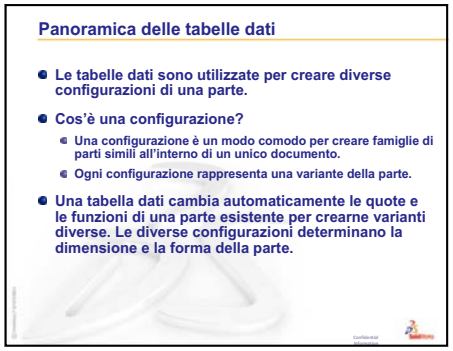
_____

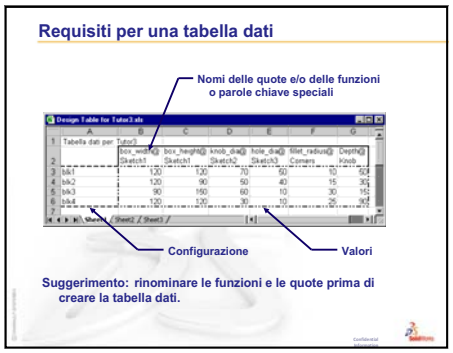
Riepilogo della lezione

- Le tabelle dati semplificano la creazione di famiglie di parti.
- Una tabella dati cambia automaticamente le quote e le funzioni di una parte esistente per crearne varianti diverse. Le diverse configurazioni determinano la dimensione e la forma della parte.
- Per creare tabelle dati è necessario disporre di Microsoft Excel.

Immagini in anteprima delle diapositive PowerPoint

Le seguenti immagini in anteprima, disposte da sinistra a destra, rappresentano le diapositive PowerPoint fornite a corredo di questa lezione.





Per rinominare una funzione

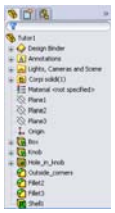
- Fare clic lentamente per due volte (non doppio clic) su *Extrude1* nell'albero di disegno FeatureManager.

Suggerimento: se si ha difficoltà a utilizzare questa tecnica di clic, è possibile selezionare la funzione e premere il tasto di funzione F2.

- Il nome della funzione si evidenzia in blu, indicando che può essere sovrascritto.
- Digitare il nuovo nome *Box* e premere Invio.

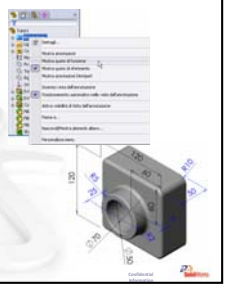
Rinominare le altre funzioni utilizzate nella tabella dati

- Rinominare *Extrude2* in *Knob*.
- Rinominare *Cut-Extrude1* in *Hole_in_Knob*.
- Rinominare *Fillet1* in *Outside_corners*.



Per visualizzare le quote di una funzione

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla cartella *Annotazioni* e selezionare Mostra quote di funzione nel menu di scelta rapida.

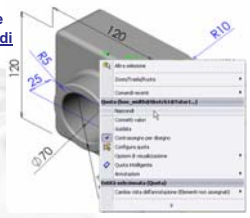


Per nascondere tutte le quote della feature selezionata

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla funzione nell'albero di disegno FeatureManager e selezionare Nascondi tutte le quote nel menu di scelta rapida.

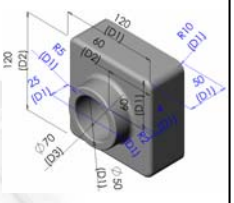
Per nascondere le singole quote

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla quota e selezionare Nascondi nel menu di scelta rapida.



Per visualizzare i nomi delle quote

1. Selezionare Strumenti, Opzioni.
2. Fare clic su Generale nella scheda Opzioni del sistema.
3. Fare clic su Mostra i nomi delle quote.
4. Fare clic su OK.



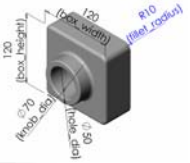
Per rinominare una quota:

1. Visualizzare la quota.
   - Fare doppio clic sulla funzione per visualizzarne le quote.
   - Oppure fare clic con il pulsante destro del mouse sulla cartella Annotazioni e selezionare Mostra quote di funzione.
2. Fare clic sulla quota del diametro di 70 mm e nel PropertyManager rinominare la quota in *knob_dia*, quindi fare clic su OK.

Nota: *"@Sketch2" viene aggiunto automaticamente al nome della quota.*

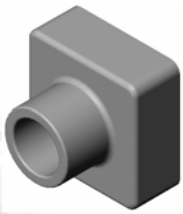
Rinominare le seguenti quote

- Altezza della scatola in *box_height*.
- Larghezza della scatola in *box_width*.
- Diametro del foro della manopola in *hole_dia*.
- Raggio degli spigoli esterni *fillet_radius*.



Finalità di progettazione

- La profondità di *Knob* deve essere sempre uguale a quella di *Box* (funzione di base).
- La funzione *Knob* deve essere sempre centrata su *Box*.
- Le quote non sono di per sé il modo migliore per comunicare la finalità di progettazione.



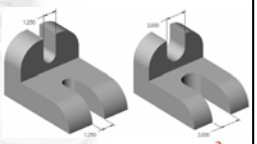
Connetti valori

- Il comando Connetti valori correla le quote tra loro attraverso l'uso di nomi di variabile condivisi.
- Se si modifica il valore di una quota collegata, tutte le quote ad essa correlate si modificheranno di conseguenza.
- Connetti valori è una tecnica ideale per uguagliare reciprocamente le quote.
- Questo strumento è molto importante per comunicare la finalità di progettazione.

Esempi d'uso di Connetti valori

- Lo spessore del quadrato e delle due linguette è sempre costante.

- La larghezza delle due asole è costante.

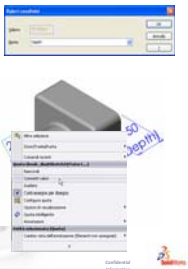


Collegare la profondità di *Box* a quella di *Knob*

1. Mostrare le quote.
2. Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla quota di profondità di *Box* e selezionare Connetti valori nel menu di scelta rapida.

Collegamento di *Box* a *Knob*

3. Digitare *Depth* nella casella Nome e fare clic su OK.
4. Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla quota di profondità di *Knob* e selezionare Connetti valori nel menu di scelta rapida.



Collegamento di *Box* a *Knob*

5. Selezionare *Depth* dall'elenco e fare clic su OK.
6. Le due quote avranno ora lo stesso nome e lo stesso valore.
7. Ricostruire la parte per aggiornare la geometria.

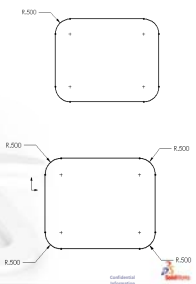
Suggerimento: premere il tasto CTRL per selezionare contemporaneamente diverse quote e collegarle in un'unica operazione.

Relazioni geometriche

- È possibile stabilire le seguenti relazioni tra gli elementi geometrici:
  - Concentrica
  - Coradiale
  - Punto medio
  - Uguale
  - Collineare
  - Coincidente

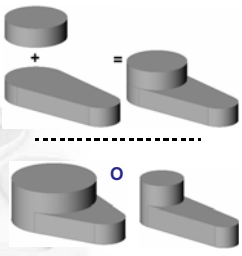
Esempi di relazioni geometriche

- Lo strumento Raccordo di schizzo crea una quota radiale e tre relazioni di uguaglianza.
- Cambiando la quota, i quattro raccordi cambiano.
- Questa tecnica è migliore rispetto all'uso di quattro quote radiali.



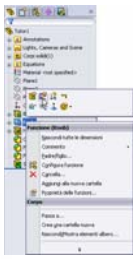
Esempi di relazioni geometriche

- Due funzioni
- Creando un cerchio Coradiale per l'estrusione con il bordo della base si assicura che l'estrusione sia sempre della dimensione corretta a prescindere dalle modifiche apportate alla base.



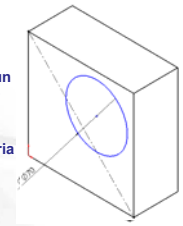
Per centrare *Knob* in *Box*

1. Fare clic con il pulsante destro del mouse su *Knob* e selezionare Modifica schizzo nel menu di scelta rapida.



Centratura di *Knob* in *Box*

2. Eliminare le quote lineari.
3. Si noti che il cerchio è di colore blu, per indicare che la parte è sottodefinita.
4. Trascinare il cerchio su di un lato. Se non presenta quote di posizione, il cerchio sarà libero di spostarsi.
5. Fare clic su Linea di mezzeria e disegnare una linea di mezzeria diagonale.

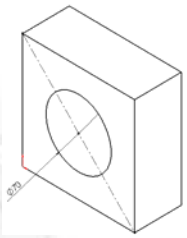


Centratura di *Knob* in *Box*

6. Fare clic su Aggiungi relazione.
7. Selezionare la linea di mezzeria e il punto al centro del cerchio.
   - Nota - Se la linea di mezzeria è ancora evidenziata quando si apre la finestra di dialogo Aggiungi relazioni, la linea si visualizza automaticamente nell'elenco Entità selezionate e non la si dovrà riselezionare.
   - Se si è selezionata l'entità sbagliata, fare clic con il pulsante destro del mouse nell'area grafica e selezionare Cancella selezioni.

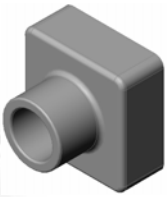
Centratura di *Knob* in *Box*

8. Fare clic su Punto medio, quindi fare clic su Applica e su Chiudi.
9. Il cerchio rimarrà ora centrato rispetto alla funzione *Box*.



Centratura di *Knob* in *Box*

10. Fare clic su Ricostruisci per chiudere lo schizzo e ricostruire la parte.

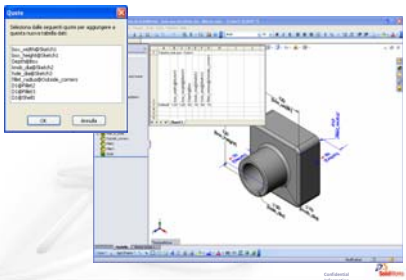


Per inserire una nuova tabella dati:

1. Posizionare la parte nell'angolo inferiore destro dell'area grafica.
2. Selezionare Inserisci, Tabella dati.

   Si visualizza il PropertyManager.
3. Selezionare l'opzione Creazione automatica per inserire automaticamente una nuova tabella dati.

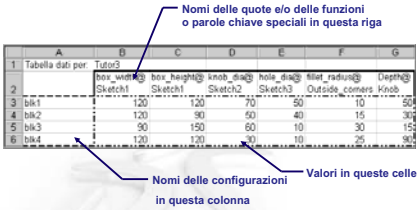
Inserimento di una nuova tabella dati



Inserimento di una nuova tabella dati

- Un foglio di calcolo Excel viene inserito nella finestra del documento della parte.
- Le barre degli strumenti di Excel andranno a sostituire quelle di SolidWorks.
- Per default, il nome della prima configurazione è sempre *Default*, ma è possibile – e consigliabile – cambiarlo in uno più intuitivo.

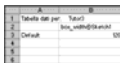
Riesame del formato di una tabella dati



Inserimento di una nuova tabella dati

1. Fare doppio clic sulla quota *box_width*.

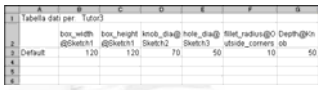
   Il nome completo della quota viene inserito nella cella B2. Il valore della quota completa la cella B3.
   La cella successiva C2 si seleziona automaticamente.



2. Fare doppio clic sulla quota box_height.

Inserimento di una nuova tabella dati

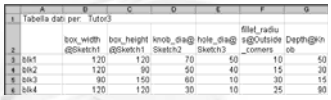
3. Ripetere questa procedura per knob_dia, hole_dia, fillet_radius e Depth.
   - Nota: dato che le quote di Knob e Box sono collegate, è sufficiente specificarne una sola nella tabella dati.



Suggerimento per Excel: i nomi delle quote sono normalmente molto lunghi. In Excel, utilizzare il comando Formato, Celle e fare clic su Testo a capo nella scheda Allineamento.

Inserimento di una nuova tabella dati

1. Immettere i nomi delle nuove configurazioni nella colonna A:
   - Sostituire Default con blk1.
   - Completare le celle A4 ~ A6 con i nomi blk2, blk3 e blk4.
2. Completare la tabella con i valori delle quote illustrati di seguito.



	A	B	C	D	E	F	G
1	Tabella dati per:	Tutor3					
2		box_width@ Sketch1	box_height@ Sketch1	knob_dia@ Sketch2	hole_dia@ Sketch3	fillet_radius@ Outside_corners	Depth@ Knob
3	blk1	120	120	70	50	10	50
4	blk2	120	90	50	40	15	30
5	blk3	90	150	60	10	30	15
6	blk4	120	120	30	10	25	90

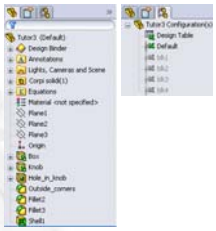
Per chiudere il foglio di calcolo Excel

1. Fare clic nell'area grafica in un punto esterno al foglio di calcolo.
2. Il sistema ricostruisce le configurazioni.

3. Fare clic su OK.
   La tabella dati sarà così incorporata e memorizzata nel documento della parte.
   L'icona della tabella dati viene visualizzata nell'albero di disegno FeatureManager.
4. Salvare il documento di parte.

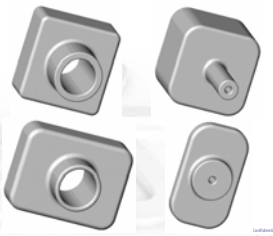
Per visualizzare le configurazioni di una parte

1. Fare clic sulla scheda ConfigurationManager in fondo alla finestra FeatureManager. Si visualizza l'elenco delle configurazioni.
2. Fare doppio clic su ogni configurazione.



Visualizzazione delle configurazioni di una parte

3. La parte si ricostruisce automaticamente sulla base delle quote contenute nella tabella dati.

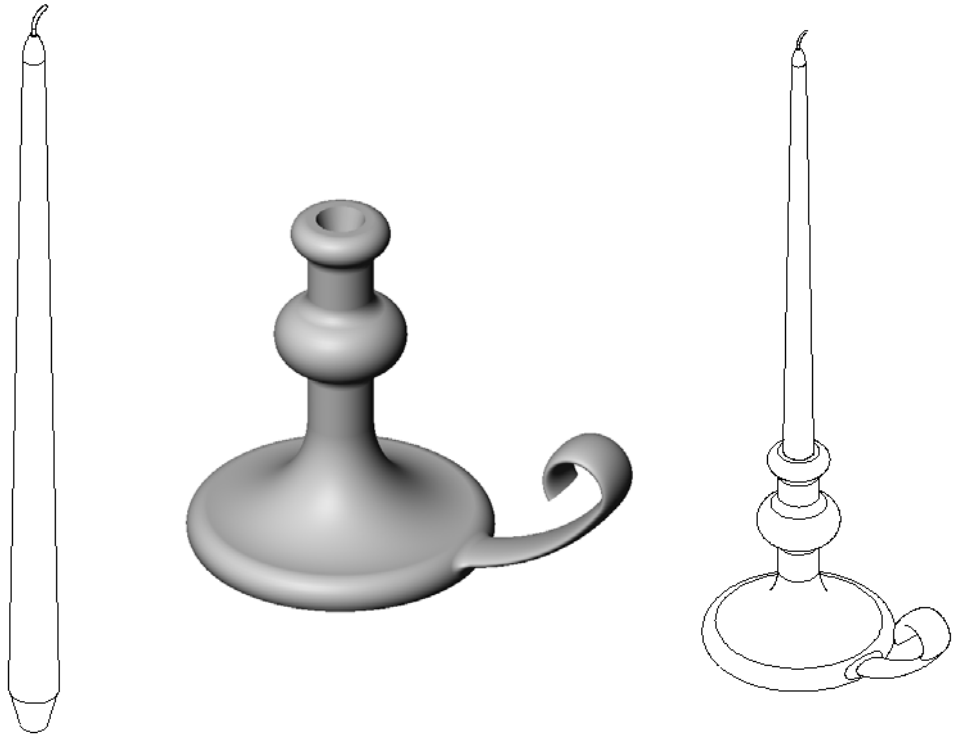


9

Lezione 9 – Funzioni di rivoluzione e sweep

Obiettivi della lezione

Creare e modificare le parti e gli assiemi seguenti.



Risorse per questa lezione

Il piano di questa lezione corrisponde a *Creazione di modelli: rivoluzioni e sweep* nei Tutorial SolidWorks.

L'esame Certified SolidWorks Associate Exam (CSWA) dimostra ai datori di lavoro che gli studenti hanno assimilato le competenze di progettazione fondamentali: www.solidworks.com/cswa.

Ripasso della Lezione 8 – Tabelle dati

Domande per la discussione in classe

1. Cos'è una configurazione?

   Risposta: Una configurazione è un modo comodo per creare famiglie di parti simili all'interno di un unico documento.

2. Cos'è una tabella dati?

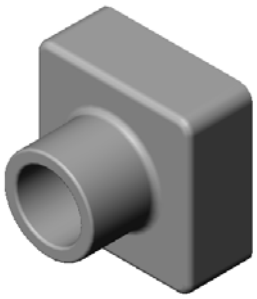
   Risposta: Una tabella dati è un foglio di calcolo nel quale sono elencati tutti i diversi valori dimensionali assegnati alle varie entità e funzioni di una parte. Una tabella dati è un modo semplice per creare configurazioni multiple.

3. Quali sono i tre elementi chiave di una tabella dati?

   Risposta: nomi delle configurazioni, nomi delle quote e/o delle funzioni e relativi valori.

4. Quali funzioni sono state utilizzate in `Tutor3` per creare la tabella dati?

   Risposta: Le funzioni utilizzate per creare la tabella dati sono: `Box`, `Knob`, `Hole_in_Knob` e `Outside_corners`.



5. Quali altre funzioni di `Tutor3` potrebbero essere aggiunte alla tabella dati?

   Risposta: Si potrebbero aggiungere alla tabella dati le seguenti funzioni ulteriori: `Fillet2`, `Fillet3` e `Shell1`.

Schema della Lezione 9

- Discussione in classe – Descrizione della funzione dopo la sweep
- Esercizi pratici – Creazione di un portacandele
- Esercizi e progetti – Creazione di una candela per il portacandele
  - Funzione di rivoluzione
  - Creazione di un assieme
  - Creazione di una tabella dati
- Esercizi e progetti – Modifica della piastra per presa elettrica
  - Schizzo della sezione di sweep
  - Creazione del percorso di sweep
- Argomenti avanzati – Progettazione e modellazione di una tazza
- Argomenti avanzati – Uso della funzione di rivoluzione per progettare una trottola
- Riepilogo della lezione

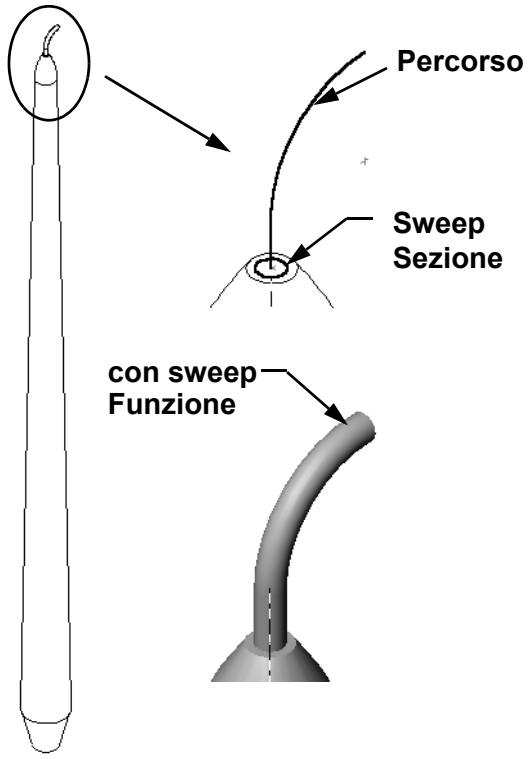
Competenze per la Lezione 9

In questa lezione gli studenti sviluppano le seguenti competenze:

- **Ingegneria**: Esplorare le diverse tecniche di modellazione utilizzate per le parti stampate o lavorate al tornio. Modificare il progetto perché possa accomodare candele di misura diversa.
- **Tecnologia**: Esplorare la differenza nella progettazione plastica di tazze e thermos da viaggio.
- **Matematica**: Creare gli assi e un profilo di rivoluzione per formare un solido, un'ellisse 2D e archi.
- **Scienze**: Calcolare il volume e la conversione di unità di un contenitore.

Discussione in classe – Descrizione della funzione dopo la sweep

- Mostrare agli studenti una candela.
- Chiedere loro di descrivere la funzione di sweep utilizzata per lo stoppino.



Risposta

La funzione di sweep è realizzata con un percorso 2D e una sezione trasversale circolare.

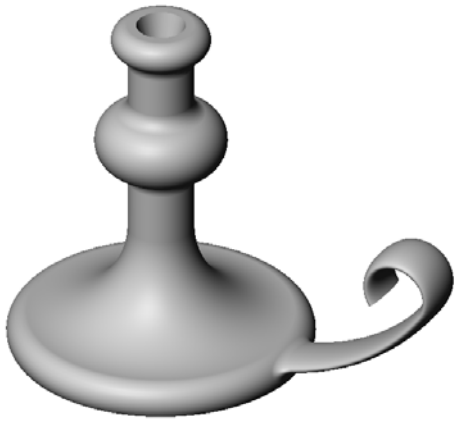
Il percorso è disegnato sul piano `Right`.

La sezione trasversale è disegnata sulla faccia circolare superiore. La faccia superiore è parallela al piano `Top`.

Esercizi pratici – Creazione di un portacandele

Creare il portacandele. Seguire le istruzioni di *Creazione di modelli: rivoluzioni e sweep* nei Tutorial SolidWorks.

Il nome della parte è `Cstick.sldprt`. In questa lezione, tuttavia, sarà denominato semplicemente "portacandele" per evitare confusioni.



Lezione 9 – Verifica da 5 minuti – Chiave di risposta

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1. Quali funzioni sono state utilizzate per creare il portacandele?

   Risposta: Estrusione, estrusione di sweep e taglio estruso.

2. Quale elemento della geometria di schizzo è utile, ma *non indispensabile* per creare una funzione di rivoluzione?

   Risposta: Una linea di mezzeria.

3. A differenza di una funzione estrusa, per una funzione di sweep sono necessari almeno due schizzi. Quali sono questi schizzi?

   Risposta: La sezione di sweep e il percorso di sweep.

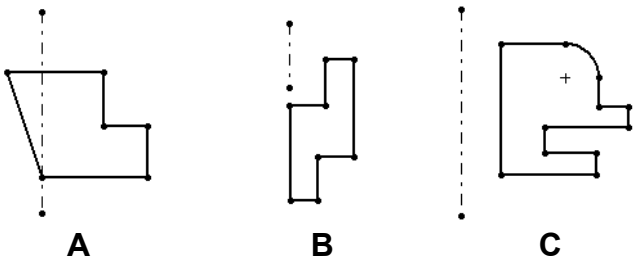
4. Quali informazioni fornisce il puntatore durante il disegno di un arco?

   Risposta: Il puntatore visualizza: l'angolo dell'arco (in gradi), il raggio dell'arco ed eventuali interferenze con il modello o la geometria dello schizzo.

5. Esaminare le tre illustrazioni di fianco. Quale tra queste non rappresenta uno schizzo valido per una funzione di rivoluzione?

   Perché?

   Risposta: Lo schizzo **A** non è valido per una funzione di rivoluzione perché il profilo incrocia la linea di mezzeria.



Lezione 9 – Verifica da 5 minuti FOTOCOPIABILE

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1 Quali funzioni sono state utilizzate per creare il portacandele?

_____

2 Quale elemento della geometria di schizzo è utile, ma *non indispensabile* per creare una funzione di rivoluzione?

_____

3 A differenza di una funzione estrusa, per una funzione di sweep sono necessari almeno due schizzi. Quali sono questi schizzi?

_____

4 Quali informazioni fornisce il puntatore durante il disegno di un arco?

_____

_____

5 Esaminare le tre illustrazioni di fianco. Quale tra queste non rappresenta uno schizzo valido per una funzione di rivoluzione?

Perché?

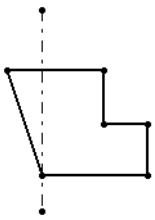
_____

_____

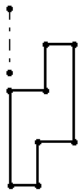
_____

_____

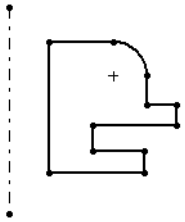
_____



A



B

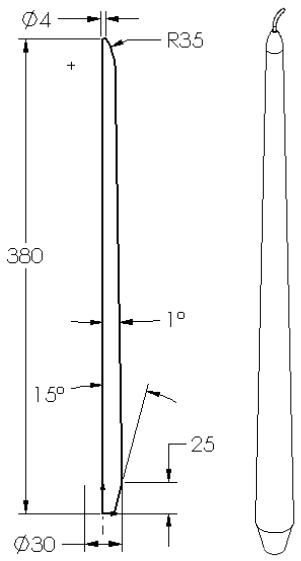


C

Esercizi e progetti – Creazione di una candela per il portacandele

Operazione 1 – Funzione di rivoluzione

Progettare una candela adatta all'inserimento nel portacandele.

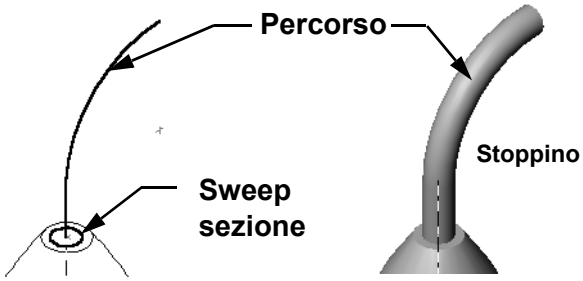


- Utilizzare una funzione di rivoluzione come funzione base.
- Rastremare la base della candela per poterla inserire nel portacandele.
- Utilizzare una funzione di sweep per lo stoppino.

Risposta:

Esistono diverse risposte possibili a questa domanda. Una delle possibili soluzioni è raffigurata a destra. Gli aspetti più importanti di questo progetto sono:

- Esaminare le quote del taglio estruso sul portacandele.
  - Il diametro del taglio estruso è di 30 mm.
  - La profondità del taglio estruso è di 25 mm.
  - L'angolo di sformo è di 15°.
- Le quote della rastrematura alla base della candela devono equivalere a quelle del taglio estruso alla sommità del portacandele. Altrimenti, la candela non si adatterà perfettamente al portacandele.
- La funzione di sweep dello stoppino è realizzata con un percorso 2D e una sezione trasversale circolare.
  - Il percorso è disegnato sul piano `Right`.
  - La sezione trasversale è disegnata sulla faccia circolare superiore. La faccia superiore è parallela al piano `Top`.



Funzione dopo la sweep

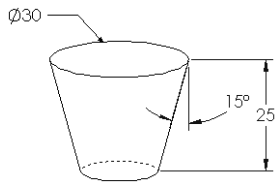
Domanda:

Quali altre funzioni potrebbero essere adatte per creare la candela? All'occorrenza, utilizzare uno schizzo per illustrare la risposta.

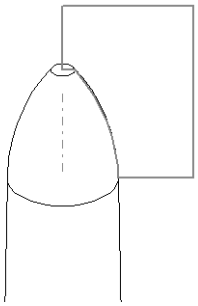
Risposta:

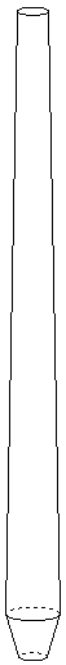
Esistono diverse risposte possibili. Una delle possibili soluzioni è raffigurata di seguito.

Disegnare un cerchio avente un diametro di **30 mm** sul piano `Top` ed estruderlo ad una profondità di **25 mm** con un angolo di sformo di **15°**. Si forma così la rastrematura alla base della candela.



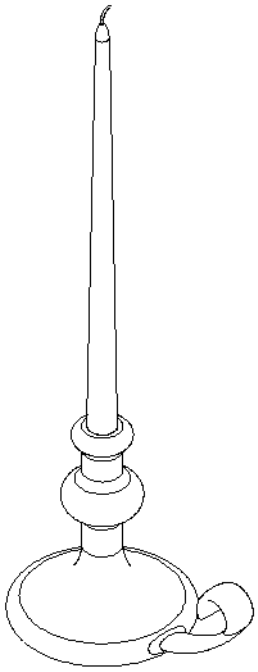
- Aprire uno schizzo sulla faccia superiore della rastrematura. Utilizzare il comando **Converti entità** per copiare il bordo, ed estrudere la candela all'altezza desiderata con un angolo di sformo di **1°**.
- Creare un *taglio* in rivoluzione per arrotondare la cima della candela.





Operazione 2 – Creazione di un assieme

Creare un assieme per il portacandele.



Risposta:

L'aspetto dell'assieme completato dipende dalla progettazione della candela realizzata da ogni studente.

- Un esempio dell'assieme del portacandele è reperibile nella cartella `Lessons\Lesson09` di `SolidWorks Teacher Tools`.
- Sono necessari due accoppiamenti per definire completamente l'assieme.
  - Un accoppiamento **Concentrico** tra le due facce coniche.

Nota – Le facce coniche sono situate una sul foro rastremato del portacandele e l'altra sulla rastrematura alla base della candela.

  - Un accoppiamento **Coincidente** tra i piani `Front` della candela e del portacandele. Tale condizione impedisce alla candela di ruotare.

Operazione 3 – Creazione di una tabella dati

Mostrare agli studenti una candela. Utilizzare una tabella dati per creare candele di dimensioni diverse: 380 mm, 350 mm, 300 mm e 250 mm.

Risposta:

- In una tabella dati è necessario specificare: nomi delle configurazioni, nomi delle quote e/o delle funzioni e relativi valori.
- I nomi delle configurazioni sono i seguenti:
  - `380 mm candle`
  - `350 mm candle`
  - `300 mm candle`
  - `250 mm candle`

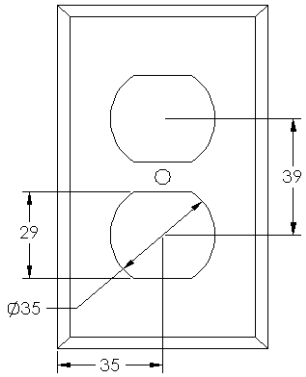
	A	B
1	Tabella dati per: candle	
2		Length@Sketch1
3	380 mm candle	380
4	350 mm candle	350
5	300 mm candle	300
6	250 mm candle	250

Foglio1

- Il nome della quota è `Length`.
- I valori delle quattro quote sono: 380, 350, 300 e 250 mm.
- Cambiare il nome della configurazione di default da `First Instance` a `380 mm candle`.

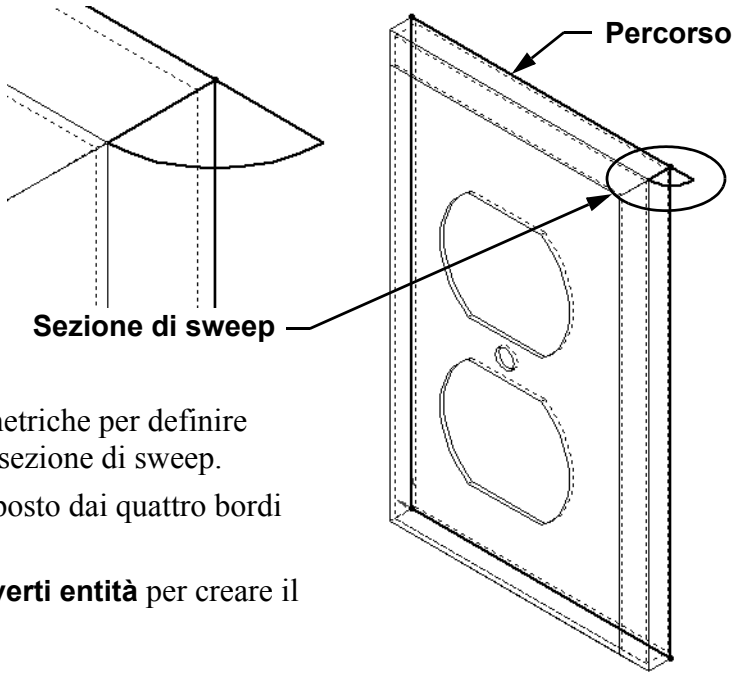
Esercizi e progetti – Modifica della piastra per presa elettrica

Modificare la piastra per presa elettrica `outletplate` creata nella lezione 2.

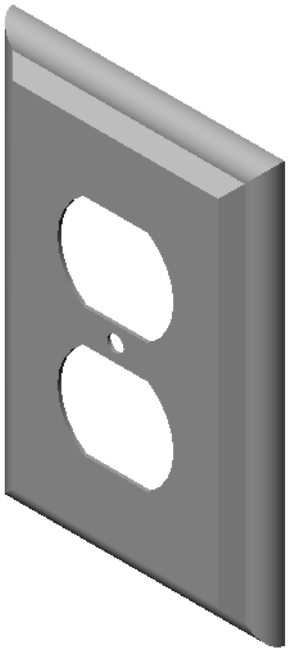


- Modificare lo schizzo dei tagli circolare che formano le aperture per le prese elettriche. Creare due tagli con gli strumenti di schizzo. Applicare le nozioni apprese in merito al comando **Connetti valori** e le relazioni geometriche necessarie per quotare e vincolare correttamente lo schizzo.

- Aggiungere una funzione di estrusione con sweep al bordo posteriore.
  - La sezione di sweep è un arco di 90°.
  - Il raggio dell'arco equivale alla lunghezza del bordo del modello, ed è raffigurato nel particolare ingrandito.
  - Utilizzare le relazioni geometriche per definire totalmente lo schizzo della sezione di sweep.
  - Il percorso di sweep è composto dai quattro bordi posteriori della parte.
  - Utilizzare il comando **Converti entità** per creare il percorso di sweep.



- Il risultato desiderato è dimostrato nell'illustrazione di fianco.



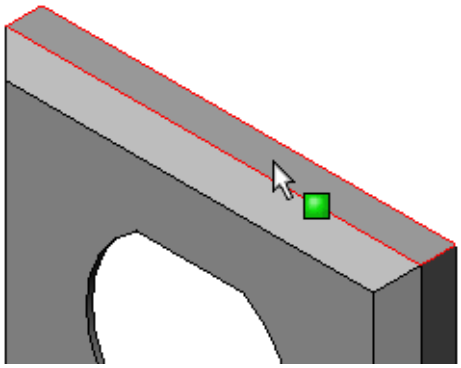
Risposta:

- La parte `modified outletplate` è reperibile nella cartella `Lesson09`.

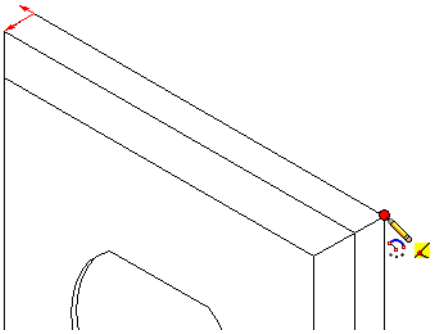
- Per assistere gli studenti nella creazione della funzione di sweep, ecco illustrata la procedura:

Schizzo della sezione di sweep

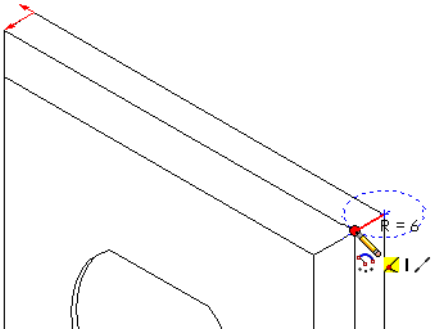
1. Selezionare la faccia superiore di `outletplate` e selezionare **Inserisci, Schizzo** oppure fare clic su **Schizzo** nella barra degli strumenti Schizzo. Questo piano sarà utilizzato per la sezione di sweep.



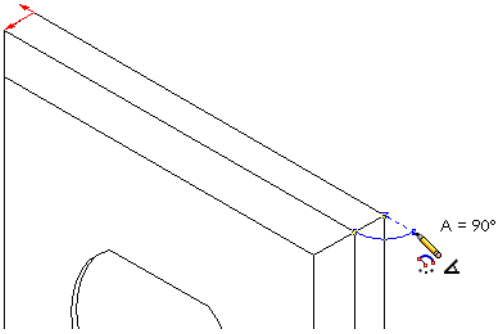
2. Fare clic su **Arco a punto centrale** nella barra degli strumenti Schizzo.
3. Portare il puntatore al punto estremo del bordo del modello.
   Ricercare la relazione coincidente nel puntatore , che rappresenta il vincolo coincidente all'estremità del bordo del modello. Questo punto rappresenta il centro dell'arco.



4. Definire il raggio.
   Fare clic con il pulsante sinistro del mouse Spostare il puntatore sull'altra estremità del bordo. Anche in questo caso, ricercare la relazione coincidente nel puntatore .
5. Fare clic con il pulsante sinistro del mouse per definire il raggio dell'arco.

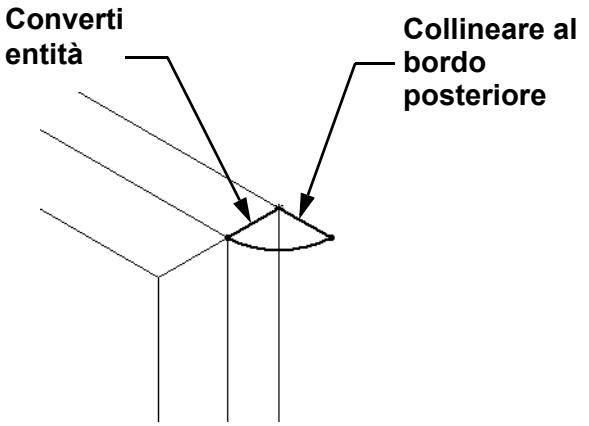


6. Definire la circonferenza.
   Via via che si sposta il puntatore per definire la circonferenza, osservare la linea d'interferenza che indica quando il punto estremo dell'arco è allineato con il bordo posteriore del modello.
   Quando la linea d'interferenza indica un arco di 90°, fare clic con il pulsante sinistro del mouse.



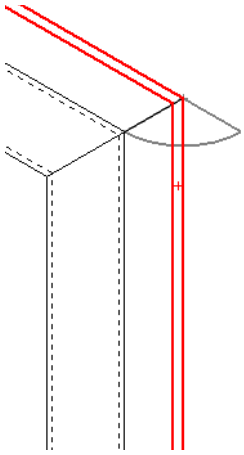
7 Completare il profilo.
Sono necessarie due linee per chiudere il profilo: una può essere creata con **Converti entità** sul bordo del modello, mentre l'altra dovrà esser collineare al bordo posteriore.

8 Chiudere lo schizzo.



Creazione del percorso di sweep

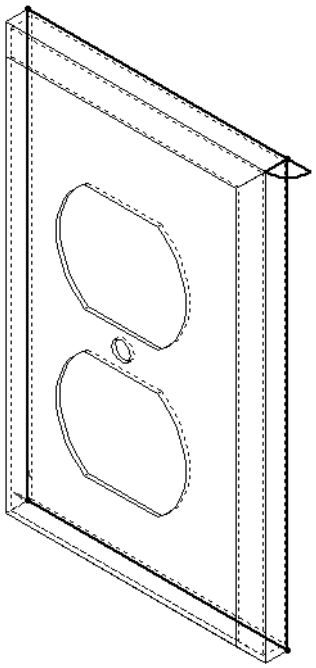
1 Selezionare la faccia posteriore del modello e inserire un nuovo schizzo.



2 Convertire i bordi.
Con il comando **Converti entità**, copiare i bordi della faccia posteriore nello schizzo attivo.

3 Chiudere lo schizzo.

4 Creare la funzione di sweep.



Argomenti avanzati – Progettazione e modellazione di una tazza

Disegnare e modellare una tazza. Questo esercizio è libero: lo studente avrà la possibilità di esprimere la propria creatività e ingenuità. La progettazione può essere semplice, ma anche complessa, come illustrano i due esempi raffigurati a destra.

Progettazione semplice

Progettazione più complessa – una thermo sda viaggio

Due sono i requisiti da rispettare:

- Utilizzare una funzione di rivoluzione per il corpo della tazza.
- Utilizzare una funzione di sweep per il manico.

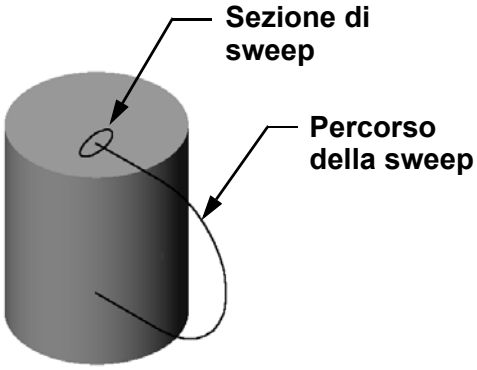
Nota – Questo esercizio può mettere lo studente di fronte a problemi interessanti, alcuni causati dalla sua inesperienza con le tecniche di modellazione più avanzate.

Di seguito sono proposti alcuni esempi rappresentativi di possibili situazioni, illustrati utilizzando la tazza semplice raffigurata in precedenza.

- Come creare il manico

  Il manico è creato con una funzione di sweep. Supponendo che il punto di osservazione più comune della tazza sia dal davanti, il percorso di sweep verrebbe disegnato sul piano di riferimento `Front`.

  La sezione di sweep verrebbe disegnata sul piano di riferimento `Right` e sarebbe associata alla fine del percorso con una relazione geometrica.



Nota – La sezione di sweep *non* deve necessariamente essere ellittica.

- Il manico trapassa la parete della tazza e sporge al suo interno.

  Ciò perché il manico è stato creato *dopo* aver svuotato la tazza.

  Soluzione: creare la sweep per il manico *prima* di svuotare la tazza.

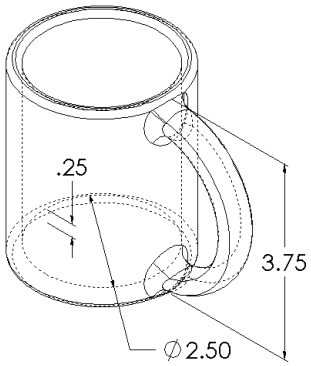
- È stato creato un manico cavo.

  Ciò perché la tazza è stata svuotata con una funzione di svuotamento. Quando si utilizza una funzione di svuotamento, è necessario identificare la faccia da eliminare per svuotare la parte. Ciò può creare anche un manico cavo, secondo lo spessore della parete. Inoltre, se lo spessore della parete è eccessivo per la dimensione della sezione trasversale del manico, la funzione di svuotamento potrebbe fallire.

  Soluzione: utilizzare una funzione di taglio per svuotare la tazza.

Operazione 4 — Determinare il volume della tazza

Qual è la capienza della tazza illustrata a destra?



Dati:

- Diametro interno = 2,50"
- Altezza complessiva della tazza = 3,75"
- Spessore della base = 0,25"
- Una tazza non viene normalmente riempita fino all'orlo; lasciare pertanto uno spazio di 0,5" dall'orlo.

Risposta:

- Volume di un cilindro = π * Raggio^2 * Altezza
- "Altezza" del liquido = 3,75" - 0,25" - 0,5" = 3,0"
- Raggio = Diametro ÷ 2
- Volume = 3,14 * 1,25^2 * 3,0 = 14,72 in^3

Conversione:

Il contenuto di una tazza come quella illustrata, comune negli Stati Uniti, è espresso nelle unità volumetriche delle once liquide, non in pollici cubici. Quante once di liquido può contenere la tazza?

Dati:

1 gallone = 231 in^3

128 once = 1 gallone

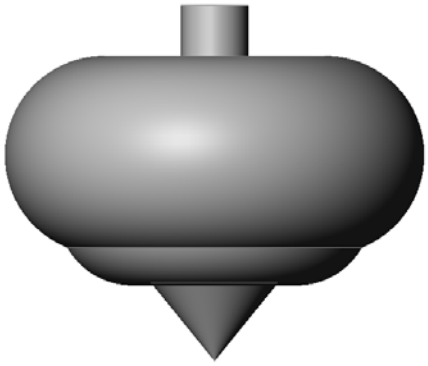
Risposta:

- 1 oncia = 231 in^3/gallone ÷ 128 once/gallone = 1,80 in^3/oncia.
- Volume = 14,72 in^3 ÷ 1,80 in^3/oncia = 8,18 once.

La tazza `mug` può pertanto contenere tranquillamente 8 once di liquido.

Argomenti avanzati – Uso della funzione di rivoluzione per progettare una trottola

Utilizzare una funzione di rivoluzione per creare una trottola secondo il gusto personale.



Risposta:

Esistono diverse risposte possibili a questa domanda. Un esempio è reperibile nella cartella `Lesson09`.

Lezione 9 Quiz – Chiave di risposta

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

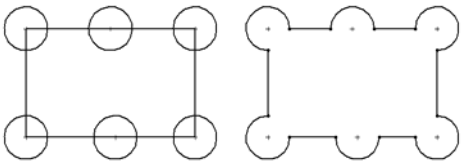
1 Come si crea una funzione di rivoluzione?

Risposta: Una funzione di rivoluzione viene creata ruotando un profilo 2D attorno a un asse di rivoluzione. Disegnare un profilo su un piano 2D. A scelta, si può anche utilizzare una linea di mezzeria come asse. Il profilo non deve incrociare l'asse di rivoluzione. Selezionare lo strumento **Estrusione/base in rivoluzione**. Specificare l'angolo di rotazione.

2 Quali sono i due schizzi necessari per creare una funzione di sweep?

Risposta: Una funzione di sezione richiede un percorso di sweep e una sezione di sweep.

3 Esaminare le illustrazioni *Prima* e *Dopo* a destra. Quale strumento di schizzo si dovrebbe utilizzare per eliminare le porzioni indesiderate delle linee e dei cerchi?



Prima *Dopo*

Risposta: Lo strumento **Accorcia**.

4 Dove si trovano gli altri strumenti di schizzo non contenuti nella barra Strumenti dello schizzo?

Risposta: Selezionare **Strumenti**, **Entità di schizzo** nel menu principale.

5 Cerchiare la risposta esatta. Esaminare l'illustrazione di fianco: come si crea questo oggetto?

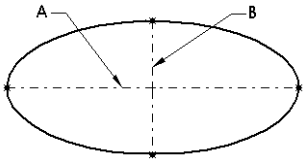
a. Utilizzare una funzione di **rivoluzione**.

b. Utilizzare una funzione di **sweep**.

c. Utilizzare una funzione di **estrusione** con l'opzione **Sforma durante l'estrusione**.

Risposta: c.

6 Esaminare l'illustrazione dell'ellisse di fianco. I due assi sono denominati **A** e **B**. Descrivere i due assi.



Risposta: **A** è l'asse maggiore e **B** è l'asse minore.

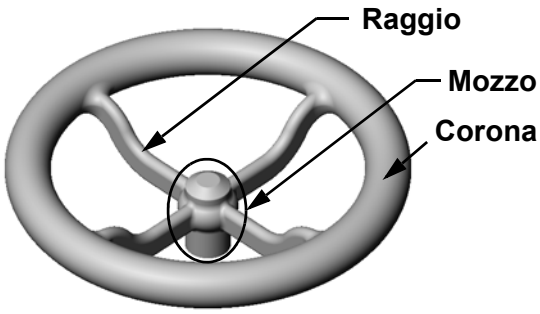
7 Vero o falso: una funzione di base è sempre un'estrusione.

Risposta: Falso

8 Vero o falso: uno schizzo deve essere totalmente definito per creare una funzione di rivoluzione.

Risposta: Falso

9 Esaminare l'illustrazione di fianco: nello spazio fornito di seguito, indicare quale sarebbe la funzione *migliore* da utilizzare per ciascuna parte del volantino.



Risposta:

Mozzo: **Funzione di rivoluzione** _____

Raggio: **Funzione di sweep** _____

Corona: **Funzione di rivoluzione** _____

Lezione 9 Quiz FOTOCOPIABILE

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1 Come si crea una funzione di rivoluzione?

_____

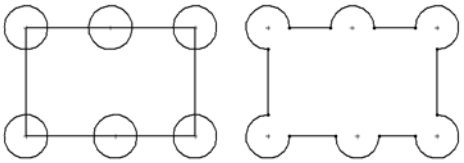
_____

2 Quali sono i due schizzi necessari per creare una funzione di sweep?

_____

3 Esaminare le illustrazioni *Prima* e *Dopo* a destra. Quale strumento di schizzo si dovrebbe utilizzare per eliminare le porzioni indesiderate delle linee e dei cerchi?

_____



Prima *Dopo*

4 Dove si trovano gli altri strumenti di schizzo non contenuti nella barra Strumenti dello schizzo?

_____

_____

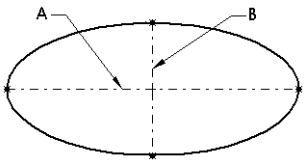
5 Cerchiare la risposta esatta. Cerchiare la risposta migliore. Esaminare l'illustrazione di fianco: come si crea questo oggetto?

a. Utilizzare una funzione di **rivoluzione**.

b. Utilizzare una funzione di **sweep**.

c. Utilizzare una funzione di **estrusione** con l'opzione **Sforma durante l'estrusione**.

6 Esaminare l'illustrazione dell'ellisse di fianco. I due assi sono denominati **A** e **B**. Descrivere i due assi.



_____

_____

7 Vero o falso: una funzione di base è sempre un'estrusione.

_____

8 Vero o falso: uno schizzo deve essere totalmente definito per creare una funzione di rivoluzione.

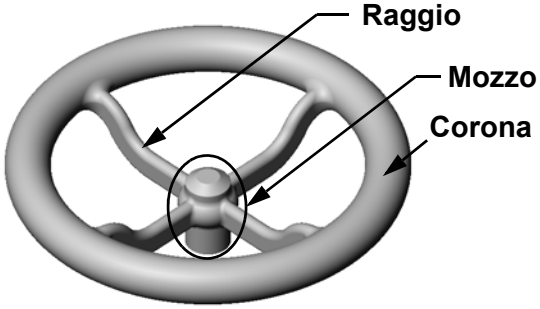
_____

9 Esaminare l'illustrazione di fianco: nello spazio fornito di seguito, indicare quale sarebbe la funzione *migliore* da utilizzare per ciascuna parte del volantino.

Mozzo: _____

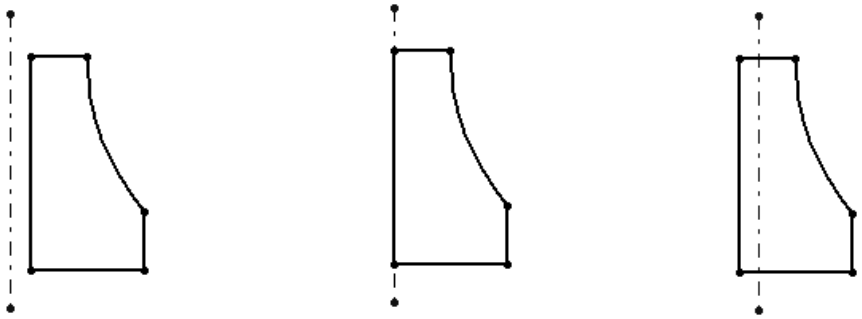
Raggio:_____

Corona: _____



Riepilogo della lezione

- Una funzione di rivoluzione viene creata ruotando un profilo 2D attorno a un asse di rivoluzione.
- Lo schizzo del profilo può utilizzare come asse di rivoluzione una linea di schizzo (che fa parte del profilo) o una linea di mezzeria.
- Il profilo *non deve* incrociare l'asse di rivoluzione.

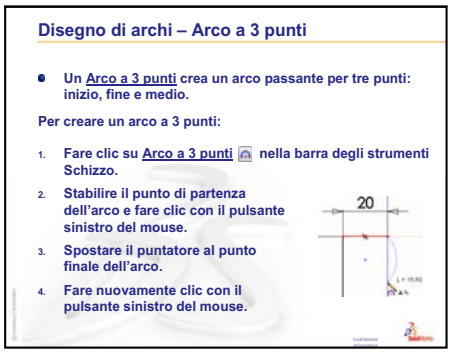


Buono Buono Inaccettabile

- Per creare funzione di sweep si sposta un profilo 2D lungo un percorso.
- La funzione di sweep necessita di due schizzi:
  - Percorso di sweep
  - Sezione di sweep
- Uno sformo rastrema la forma di un oggetto. Lo sformo è un'operazione importante per la creazione di stampi, matrici e pezzi forgiati.
- I raccordi sono utilizzati per levigare i bordi.

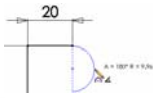
Immagini in anteprima delle diapositive PowerPoint

Le seguenti immagini in anteprima, disposte da sinistra a destra, rappresentano le diapositive PowerPoint fornite a corredo di questa lezione.



Creazione di un arco a 3 punti:

5. Trascinare il punto medio dell'arco per definirne il raggio e la direzione (convesso o concavo).
6. Fare clic con il pulsante sinistro del mouse per la terza volta.

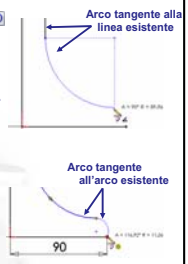


Disegno di archi – Arco tangente

- Lo strumento Arco tangente crea un arco con una transizione uniforme a un'altra entità di schizzo esistente.
- Salvare l'arco disegnato e quindi aggiungere manualmente una relazione geometrica di tipo tangente.
- Il punto iniziale dell'arco *deve* collegarsi a un'entità di schizzo esistente.

Per creare un arco tangente:

1. Fare clic su Arco tangente nella barra Strumenti dello schizzo.
2. Stabilire il punto di partenza dell'arco e fare clic con il pulsante sinistro del mouse.
3. Trascinare il mouse per creare l'arco.
   - I valori d'angolo e del raggio dell'arco sono visualizzati sul puntatore durante la creazione di un arco.
4. Fare clic con il pulsante sinistro del mouse.



Riscontro del puntatore

- Durante le operazioni di schizzo, il puntatore offre riscontri e informazioni circa l'allineamento alle entità di schizzo e alla geometria del modello.

	Orizzontale		Punto medio
	Verticale		Intersezione
	Parallelo		Estremità, vertice o punto centrale
	Perpendicolare		Attivato
	Tangente		

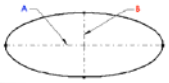
Deduzione

- Durante le operazioni di schizzo appaiono linee tratteggiate per indicare l'allineamento delle entità alla geometria esistente.
- Questo tipo di allineamento è denominato ***deduzione***.
- Le linee di deduzione possono essere di due colori: arancione e blu.
  - Le linee di deduzione arancione registrano e aggiungono una relazione geometrica, ad esempio Tangente.
  - Le linee di deduzione blu mostrano l'allineamento e assistono durante le operazioni di schizzo ma non registrano né aggiungono relazioni geometriche.

  (Nota: le linee di deduzione arancione possono sembrare gialle nella vista grafica di SolidWorks. L'arancione è utilizzato quale ausilio visivo.)

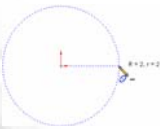
Strumento di schizzo Ellisse

- Utilizzato per creare la sezione di sweep per il manico del portacandele.
- Un'ellisse ha due assi:
  - l'asse maggiore (A nell'illustrazione di fianco);
  - l'asse minore (B nell'illustrazione di fianco);
- Per disegnare un'ellisse è necessario procedere con due fasi, analogamente al disegno di un arco a 3 punti.



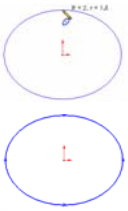
Per disegnare un'ellisse:

1. Selezionare Strumenti, Entità di schizzo, Ellisse.
   - Suggerimento: è possibile utilizzare il comando Strumenti, Personalizza per aggiungere lo strumento Ellisse alla barra Strumenti dello schizzo.
2. Collocare il puntatore in corrispondenza del punto centrale dell'ellisse.
3. Fare clic con il pulsante sinistro del mouse e trascinare il puntatore in direzione orizzontale per definire l'asse maggiore.
4. Fare di nuovo clic con il pulsante sinistro del mouse.



Disegno di un'ellisse:

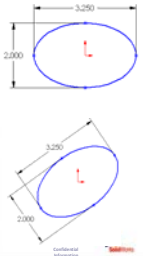
5. Spostare il puntatore in direzione verticale per definire l'asse minore.
6. Fare clic con il pulsante sinistro del mouse per la terza volta. Si conclude così la creazione dell'ellisse.



Definizione completa di un'ellisse

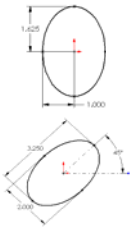
Dati necessari:

- Posizione del centro:
  - Specificare la quota del centro o identificare il centro attraverso una relazione geometrica, ad esempio Coincidente.
- Lunghezza dell'asse maggiore.
- Lunghezza dell'asse minore.
- Orientamento dell'asse maggiore.
  - Nonostante l'ellisse qui a destra sia quotata, il suo centro è coincidente con l'origine ed è libero di ruotare se non si definisce l'orientamento dell'asse maggiore.



Approfondimenti sulle ellissi

- Non è necessario che l'asse maggiore sia orizzontale.
- È possibile quotare una metà dell'asse maggiore e/o minore.
  - Analogo alla quotatura del raggio di un cerchio, anziché del suo diametro.
- Non è necessario utilizzare una relazione geometrica per orientare l'asse maggiore.
  - Una quota assolve egregiamente allo scopo.

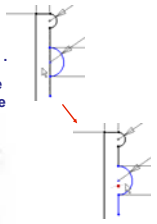


Accorciamento della geometria di schizzo

- Lo strumento Accorcia consente di eliminare un segmento di schizzo.
- Rifilo automatico è il metodo più veloce e intuitivo. Gli altri metodi sono utili in circostanze diverse.
- Con Rifilo automatico, i segmenti vengono eliminati fino all'intersezione con un'altra entità di schizzo.
- L'intero segmento dello schizzo è rimosso se non interseca un'altra entità di schizzo.
- Per utilizzare Rifilo automatico, fare clic e trascinare il puntatore su uno o più segmenti da rimuovere. È possibile eliminare più segmenti in un'unica operazione.

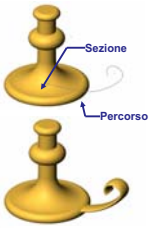
Per accorciare un'entità di schizzo:

1. Fare clic su Accorcia nella barra Strumenti dello schizzo.
2. Selezionare Rifilo automatico.
3. Portare il puntatore in posizione adiacente al segmento da rifilare e fare clic tenendo premuto il pulsante sinistro del mouse.
4. Trascinare il cursore lungo il segmento, quindi rilasciare il pulsante del mouse.
5. Il segmento viene eliminato.



Panoramica delle sweep

- Per creare funzione di sweep si sposta un profilo 2D lungo un percorso.
- Per creare il manico del portacandele è stata utilizzata una funzione di sweep.
- La funzione di sweep necessita di due schizzi:
  - Percorso di sweep
  - Sezione di sweep



Panoramica delle sweep – Regole

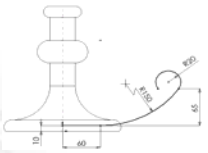
- Il percorso di sweep può essere dato da una serie di curve contenute in uno schizzo, da una curva o una serie di bordi del modello.
- La sezione di sweep deve essere un contorno chiuso.
- Il punto di inizio del percorso deve giacere sul piano della sezione di sweep.
- La sezione, il percorso o il solido risultante non deve autointersecarsi.

Panoramica delle sweep – Suggerimenti

- Creare per primo il percorso di sweep, e poi creare la sezione.
- Creare le piccole sezioni trasversali lontano dall'altra geometria delle parti.
- Portare quindi la sezione di sweep in posizione aggiungendo una relazione Coincidente o di Perforazione alla fine del percorso.

Per creare il percorso di sweep:

1. Aprire uno schizzo sul piano Front.
2. Disegnare il percorso di sweep utilizzando gli strumenti di schizzo Linea e Arco tangente.
3. Quotare come illustrato.
4. Chiudere lo schizzo.

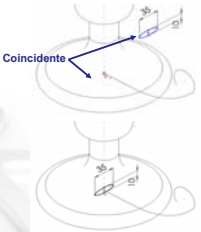


Per creare la sezione di sweep:

1. Aprire uno schizzo sul piano Right.
2. Disegnare la sezione di sweep utilizzando lo strumento di schizzo Ellisse.
3. Aggiungere una relazione Orizzontale tra il centro dell'ellisse e un'estremità dell'asse maggiore.
4. Quotare gli assi maggiore e minore dell'ellisse.

Creazione della sezione di sweep

5. Aggiungere una relazione Coincidente tra il centro dell'ellisse e l'estremità del percorso.
6. Chiudere lo schizzo.



Per creare la sweep del manico:

1. Fare clic su Estrusione/base con sweep nella barra degli strumenti Funzioni.
2. Selezionare lo schizzo del percorso di sweep.
3. Selezionare lo schizzo della sezione di sweep.
4. Fare clic su OK.

Creazione della sweep per il manico – Risultato

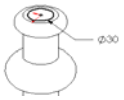
Taglio estruso con angolo di sformo

- Crea l'apertura per la candela in cima al portacandele.
- La procedura è identica all'estrusione, tranne per il fatto che asporta materiale anziché aggiungerlo.
- Uno sformo rastrema la forma di un oggetto.
- Lo sformo è un'operazione importante per la creazione di stampi, matrici e pezzi forgiati.
  - Esempio: vaschetta del ghiaccio – senza sformo sarebbe molto difficile estrarre i cubetti di ghiaccio dalla vaschetta.
  - Trovare altri esempi.

Per creare il taglio:

1. Aprire uno schizzo sulla faccia superiore del portacandele.

2. Disegnare un profilo circolare di tipo Concentrico sulla faccia circolare.
3. Quotare il cerchio.



Creazione del taglio:

4. Fare clic su Taglio estruso nella barra degli strumenti Funzioni.
5. Condizioni di termine:
   - Tipo = Cieco
   - Profondità = 25 mm
   - Sformo = Attivato
   - Angolo = 15°
6. Fare clic su OK.

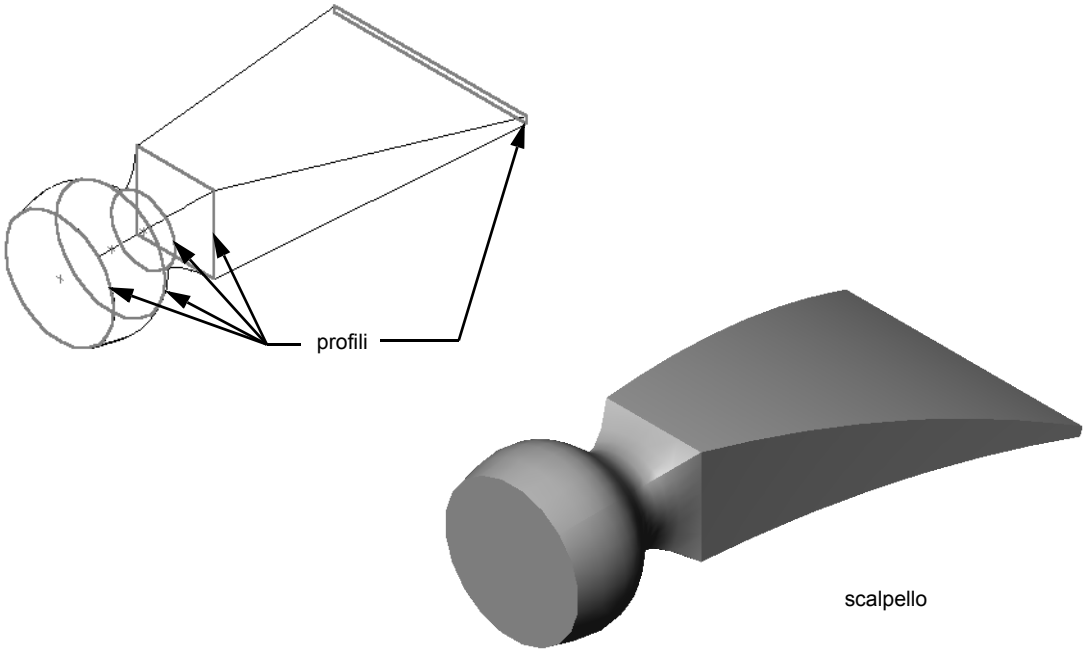
Estrusione del taglio – Risultato

10

Lezione 10 – Funzioni di loft

Obiettivi della lezione

Creare la parte seguente:



Risorse per questa lezione

Il piano di questa lezione corrisponde a *Creazione di modelli: Loft* nei Tutorial SolidWorks.

Altri tutorial SolidWorks affrontano tematiche legate a parti di lamiera, plastica e metallo lavorato.

Ripasso della Lezione 9 – Funzioni di rivoluzione e sweep

Domande per la discussione in classe

1 Descrivere le fasi necessarie per creare una funzione di rivoluzione.

Risposta: Per creare una funzione di rivoluzione:

- Disegnare un profilo su un piano 2D.
- Lo schizzo del profilo può comprendere, a scelta, una linea di mezzeria come asse di rivoluzione. Tale linea di mezzeria (o di schizzo) utilizzata come asse di rivoluzione non deve attraversare il profilo.
- Fare clic su **Estrusione/base in rivoluzione** nella barra degli strumenti Funzioni.
- Specificare l'angolo di rotazione. L'angolo di default è di 360°.

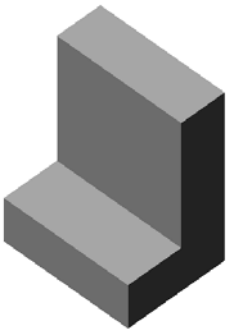
2 Descrivere le fasi necessarie per creare una funzione di sweep.

Risposta: Per creare una funzione di sweep:

- Disegnare il percorso di sweep. Il percorso non deve autointersecarsi.
- Disegnare la sezione di sweep.
- Aggiungere una relazione geometrica tra la sezione e il percorso di sweep.
- Fare clic su **Estrusione/base con sweep** nella barra degli strumenti Funzioni.
- Selezionare il percorso di sweep.
- Selezionare la sezione trasversale della sweep.

3 Tutte le parti seguenti sono state create con *una* funzione.

- Citare la funzione di base di ogni parte.
- Descrivere la geometria 2D utilizzata per creare la funzione di base della parte.
- Citare il piano o i piani di schizzo necessari per creare la funzione di base.



Parte 1

Parte 2

Parte 3

Risposta:

- Parte 1: estrusione – creata con un profilo a L disegnato sul piano `Right`.
- Parte 2: rivoluzione – creata con 3 archi tangenti, 3 linee e una linea di mezzeria disegnati sul piano `Top`. L'angolo di rotazione è di 270°. **Nota:** è anche possibile disegnare il profilo 2D sul piano `Right`.
- Parte 3: sweep – creata con una sezione trasversale ellittica disegnata sul piano `Right` e un percorso a S composto da 2 linee e 2 archi tangenti disegnati sul piano `Front`.

Schema della Lezione 10

- Discussione in classe – Identificazione delle funzioni
- Esercizi pratici – Creazione di uno scalpello
- Esercizi e progetti – Creazione della bottiglia
- Esercizi e progetti – Creazione di una bottiglia con base ellittica
- Esercizi e progetti – Creazione di un cacciavite
- Argomenti avanzati – Progettazione di una borraccia
  - Progettare una borraccia
  - Calcolare il costo
- Riepilogo della lezione

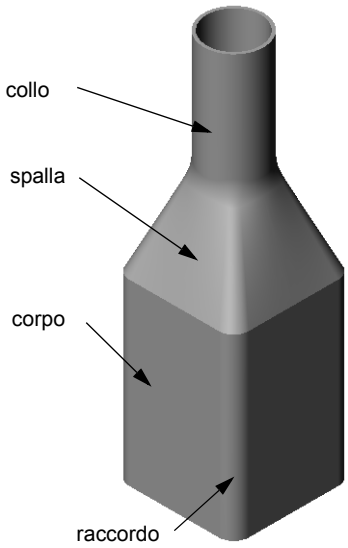
Competenze per la Lezione 10

In questa lezione gli studenti sviluppano le seguenti competenze:

- **Ingegneria**: Esplorare le varie alternative progettuali per alterare la funzione di un prodotto.
- **Tecnologia**: Capire come sviluppare parti di plastica a parete sottile con i loft.
- **Matematica**: Comprendere gli effetti di tangenza sulle superfici.
- **Scienze**: Stimare il volume di contenitori diversi.

Discussione in classe – Identificazione delle funzioni

Mostrare agli studenti la parte `bottle` finita che dovranno creare nell'Operazione 1. L'esempio di `bottle` è reperibile nella cartella `Lesson10` di `SolidWorks Teacher Tools`. Chiedere agli studenti di descrivere le funzioni utilizzate per la sua creazione.



- Quali sono le funzioni da utilizzare per creare il corpo della bottiglia?
- Come si crea la spalla della bottiglia?
- Descrivere le altre funzioni utilizzate per creare la bottiglia.

Risposta:

- Il corpo di `bottle` è stato creato con un'estrusione. Disegnare un profilo quadrato sul piano `Top`. Utilizzare una funzione di raccordo per arrotondare i bordi del corpo.
- La spalla di `bottle` è stata creata con un loft. La funzione di loft è composta da due profili: il primo è dato dalla faccia superiore dell'estrusione, mentre il secondo da un cerchio disegnato su un piano parallelo a quello `Top`.
- Il collo di `bottle` è stato creato con un'altra estrusione. Lo schizzo è un cerchio convertito dalla faccia superiore della spalla.
- Una funzione di svuotamento è stata utilizzata per scavare l'interno della bottiglia.
- Una funzione di raccordo è stata utilizzata per eliminare gli spigoli vivi tra la spalla e il collo.

Domanda

Quale sarebbe il risultato se il corpo e la spalla fossero stati creati come un'unica funzione con un loft attraverso tre profili?

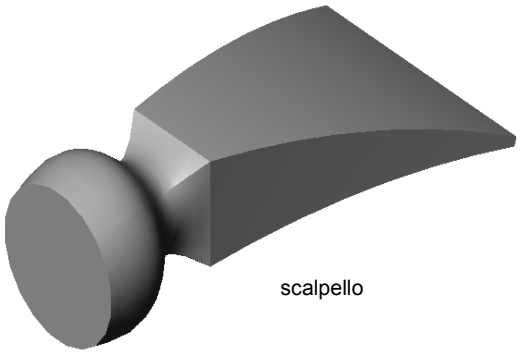
Risposta:

Il risultato è visualizzato di fianco.

- Al termine dell'operazione di loft è stato aggiunto un raccordo di 5 mm ai quattro bordi del gruppo corpo/spalla.
- Il collo viene estruso come indicato in precedenza.
- Una raccordo di 15 mm viene applicato attorno alla giunzione tra collo e spalla.
- Una funzione di svuotamento da 1 mm viene utilizzata per scavare l'interno della bottiglia.

Esercizi pratici – Creazione di uno scalpello

Creare la parte `chisel`. Seguire le istruzioni di *Creazione di modelli: Loft* nei Tutorial SolidWorks.



Lezione 10 – Verifica da 5 minuti – Chiave di risposta

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1. Quali sono le funzioni utilizzate per creare la parte `chisel`?
   Risposta: Due funzioni di loft e una funzione Flesso.
2. Descrivere le fasi necessarie per creare la prima funzione di loft per `chisel`.
   Risposta: Per creare la prima funzione di loft:
   - Creare i piani necessari agli schizzi dei profili.
   - Disegnare un profilo sul primo piano.
   - Disegnare i profili restanti sui piani corrispondenti.
   - Fare clic su **Loft** nella barra degli strumenti Funzioni.
   - Selezionare i profili.
   - Esaminare la curva di collegamento.
   - Fare clic su **OK**.
3. Qual è il numero minimo dei profili necessari per una funzione di loft?
   Risposta: Il numero minimo dei profili necessari per una funzione di loft è due.
4. Descrivere le fasi necessarie per copiare uno schizzo su un altro piano.
   Risposta: Per copiare uno schizzo su un piano di riferimento esistente:
   - Selezionare lo schizzo nell'albero di disegno FeatureManager.
   - Fare clic su **Copia** nella barra degli strumenti Standard.
   - Selezionare un nuovo piano nell'albero di disegno FeatureManager.
   - Fare clic su **Incolla** nella barra degli strumenti Standard.

Lezione 10 – Verifica da 5 minuti FOTOCOPIABILE

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1 Quali sono le funzioni utilizzate per creare la parte `chisel`?

_____

2 Descrivere le fasi necessarie per creare la prima funzione di loft per `chisel`.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

3 Qual è il numero minimo dei profili necessari per una funzione di loft?

_____

4 Descrivere le fasi necessarie per copiare uno schizzo su un altro piano.

_____

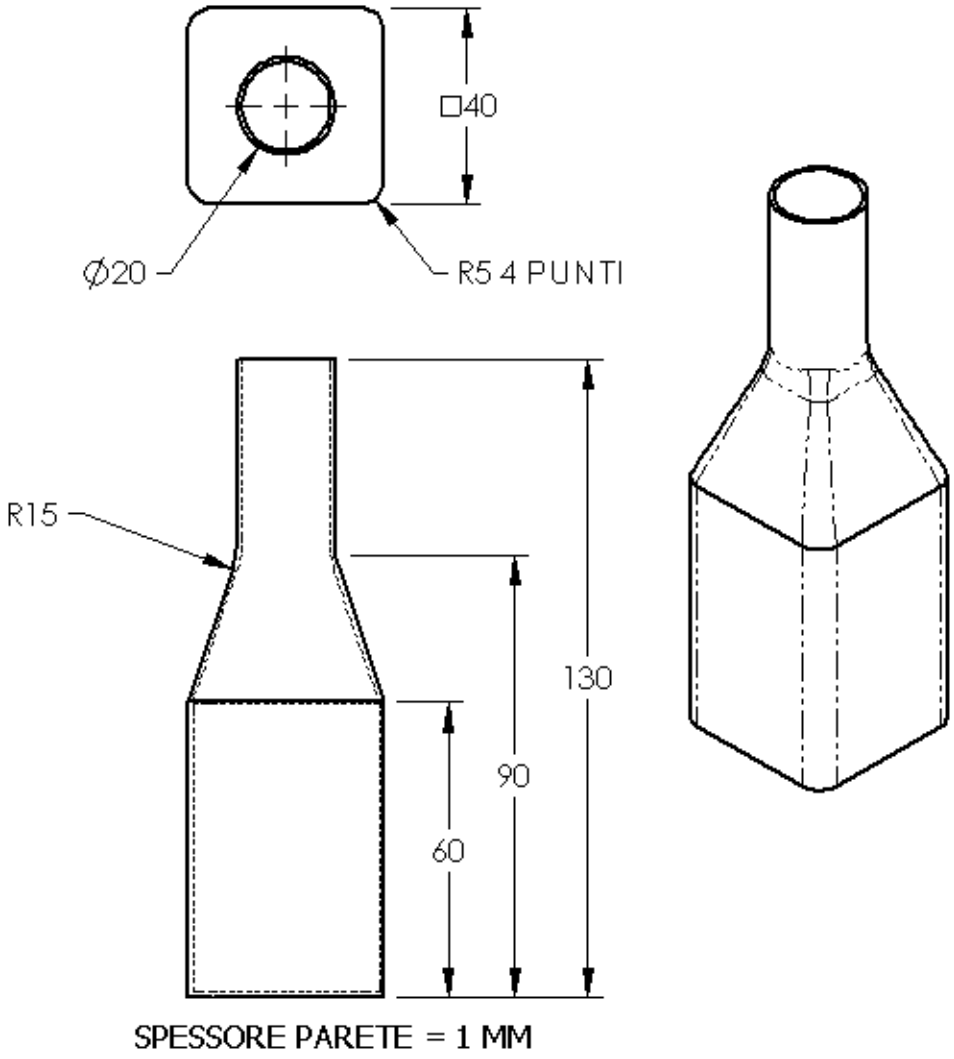
_____

_____

_____

Esercizi e progetti – Creazione della bottiglia

Creare la parte `bottle` come illustrato nel disegno.



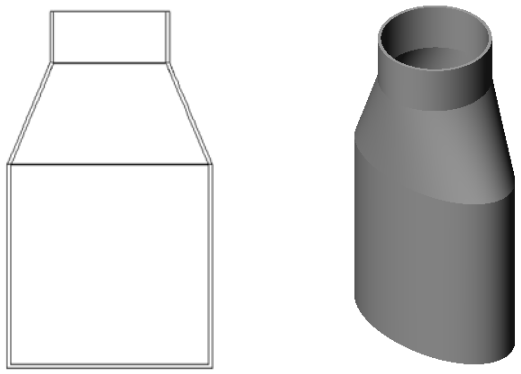
Nota – Le quote della bottiglia sono espresse in millimetri.

Un esempio completo di `bottle` è reperibile nella `Lesson10`.

Esercizi e progetti – Creazione di una bottiglia con base ellittica

Creare `bottle2` utilizzando una funzione di estrusione ellittica. La sommità della bottiglia è circolare. Disegnare `bottle2` utilizzando valori dimensionali a scelta.

Nota – Un esempio di `bottle2` è reperibile nella `Lesson10`.

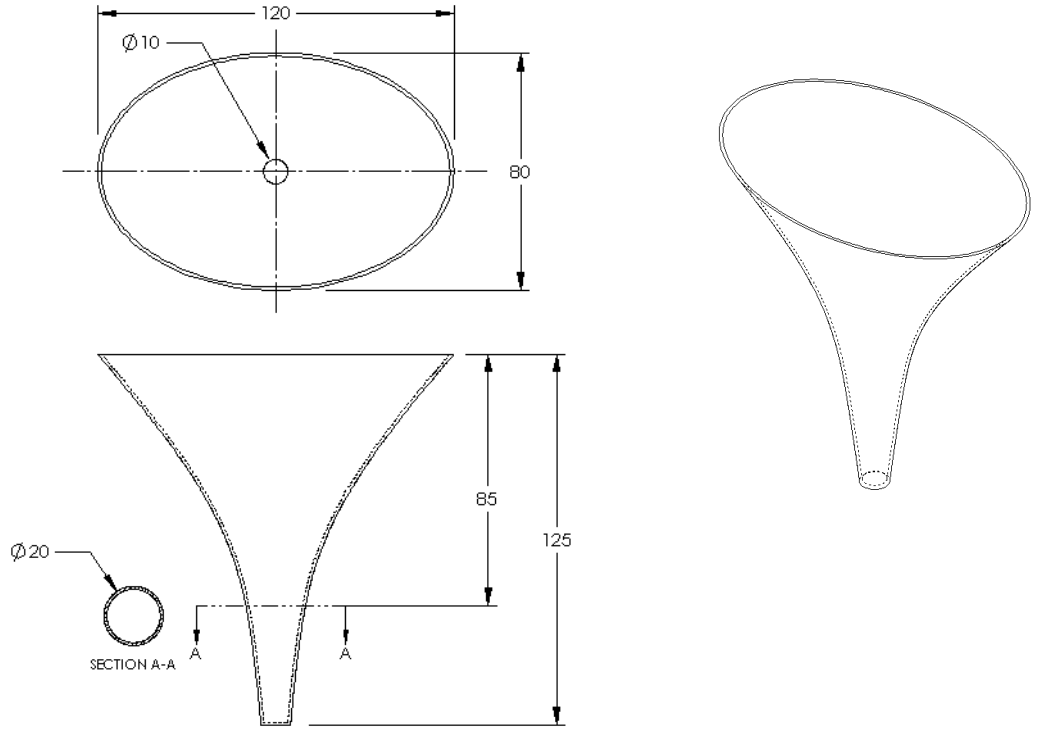


`bottle2`

Esercizi e progetti – Creazione di un imbuto

Creare la parte `funnel` come illustrato nel disegno.

- Utilizzare uno spessore della parete di **1 mm**.

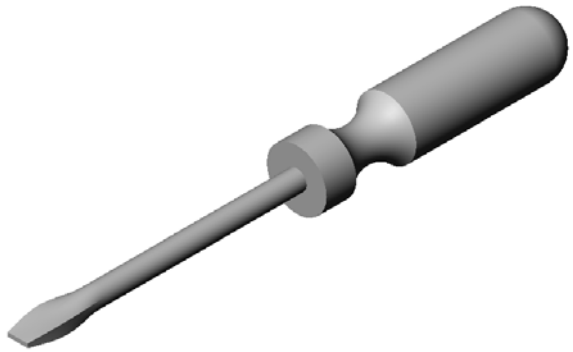


Un esempio di `funnel` è reperibile nella `Lesson10`.

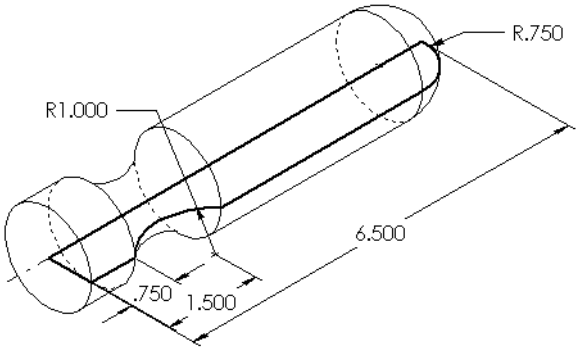
Esercizi e progetti – Creazione di un cacciavite

Creare la parte `screwdriver`.

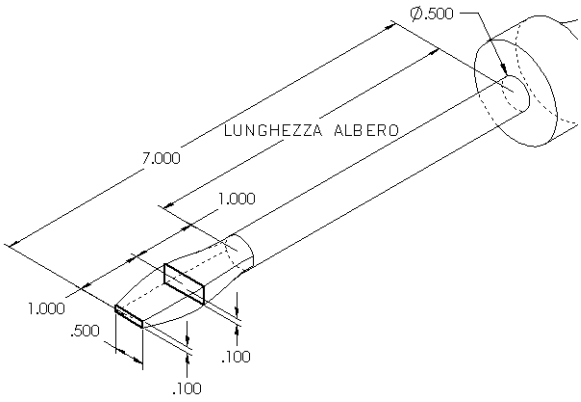
- Utilizzare le unità di misura in **pollici**.



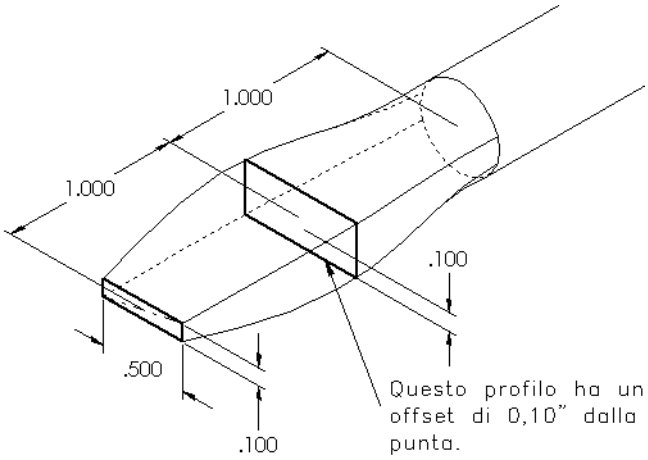
- Creare come prima funzione l'impugnatura utilizzando una funzione di rivoluzione.



- Creare quindi lo stelo del cacciavite utilizzando una funzione di estrusione.
- La lunghezza complessiva della lama (stelo e punta) è di **7 pollici**. La distanza è **2 pollici**. Calcolare la lunghezza dello stelo.

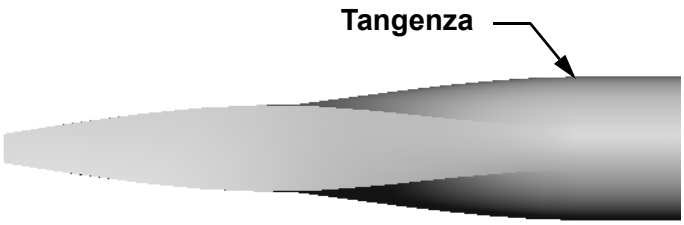


- Creare la punta come terza funzione utilizzando una funzione di loft.
- Creare lo schizzo per l'estremità della punta, un rettangolo di **0,50"** x **0,10"**.
- Il profilo medio (il secondo) è definito con un offset della punta di **0,10"** verso l'esterno.
- Il terzo profilo è la faccia circolare all'estremità dello stelo.

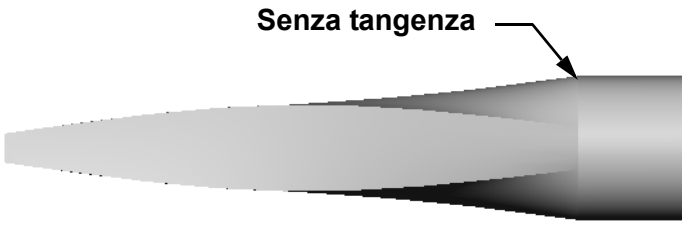


Tangenza corrispondente

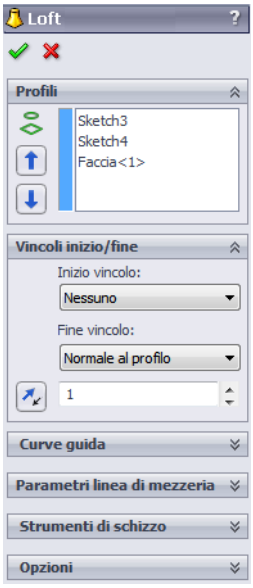
La transizione da una funzione di loft ad una funzione esistente, ad esempio quella dello stelo, viene realizzata al meglio se si utilizza un tipo di raccordo tangente.

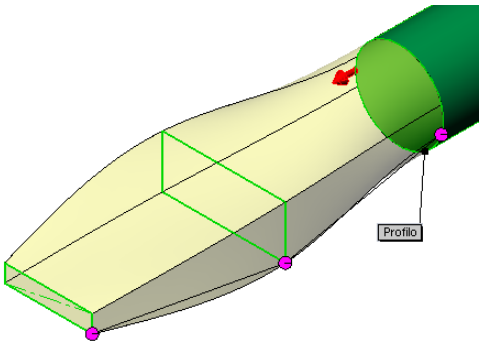


Osservare le illustrazioni a destra. Nella prima in alto il loft sulla punta è stato eseguito con una tangenza corrispondente allo stelo. L'esempio sottostante non ha mantenuto la tangenza.



La casella **Vincoli inizio/fine** del PropertyManager offre diverse opzioni di vincolo. **Fine vincolo** si applica all'ultimo profilo, che in questo esempio è la faccia all'estremità dello stelo.



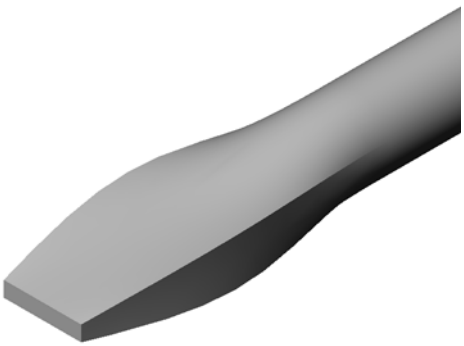


Nota – Se si sceglie la faccia dello stelo come *primo* profilo, utilizzare invece l'opzione **Inizio vincolo**.

Selezionare **Tangenza rispetto alla faccia** per un'estremità e **Nessuno** per l'altra. Utilizzando l'opzione **Tangenza rispetto alla faccia**, la funzione di loft risulterà tangente ai lati dello stelo.

Il risultato è visualizzato di fianco.

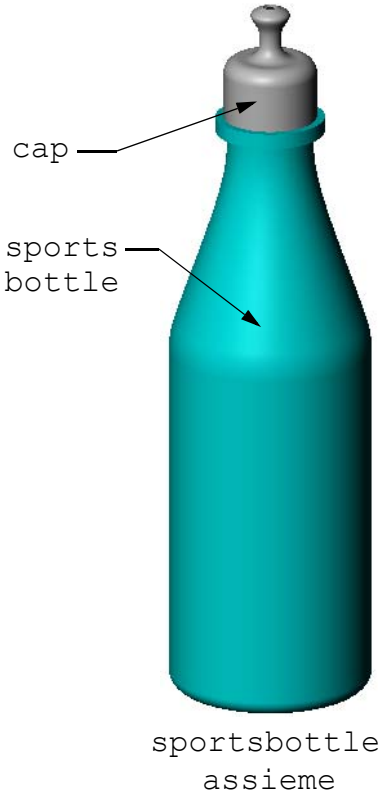
Nota – Un esempio di `screwdriver` è reperibile nella `Lesson10`.



Argomenti avanzati – Progettazione di una borraccia

Operazione 1 – Progettare una borraccia

- Sviluppare una borraccia (`sportsbottle`) con una capienza di 16 once. Come si calcola la capienza della borraccia?
- Creare un tappo (`cap`) per la parte `sportsbottle`.
- Creare l'assieme `sportsbottle`.



`sportsbottle` assieme

Domanda

Qual è la capienza in litri della borraccia `sportsbottle`?

Conversione

- 1 oncia fluida = 29,57 ml

Risposta:

- Volume = 16 once * (29,57 ml/oncia) = 473,12 ml
- Volume = 0,473 litri

Esistono diverse risposte possibili a questa domanda. Invitare gli studenti a creare soluzioni personali, stimolandoli ad attingere dalle proprie doti creative.

Un esempio dell'assieme `sportsbottle` è reperibile nella `Lesson10`.

Operazione 2 – Calcolare il costo

Supponendo di aver ricevuto le seguenti informazioni sui costi:

- Bevanda = $ 0,32 al gallone sulla base di 10.000 galloni
- Borraccia da 16 once = $ 0,11/cadauna sulla base di 50.000 unità

Domanda

Quanto costerebbe produrre una borraccia da 16 once con la bevanda? (Arrotondare per eccesso o difetto)

Risposta:

- 1 gallone = 128 once
- Costo bevanda = 16 once * ($ 0,32/128 once) = $ 0,04
- Costo borraccia = $ 0,11
- Costo totale = costo bevanda + costo borraccia
- Costo totale = $ 0,04 + $ 0,11 = $ 0,15

Lezione 10 Quiz – Chiave di risposta

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1 Quali sono i due metodi per creare un piano di offset?

Risposta:

- Utilizzare il comando **Inserisci, Geometria di riferimento, Piano**.
- Tenere premuto il tasto **CTRL** e trascinare una copia di un piano esistente.

2 Descrivere le fasi necessarie per creare una funzione di loft.

Risposta:

- Creare i piani necessari agli schizzi dei profili.
- Disegnare un profilo sul primo piano.
- Disegnare i profili restanti sui piani corrispondenti.
- Fare clic su **Loft** nella barra degli strumenti Funzioni.
- Selezionare i profili.
- Esaminare la curva di collegamento.
- Fare clic su OK.

3 Qual è il numero minimo dei profili necessari per una funzione di loft?

Risposta: Il numero minimo dei profili necessari per una funzione di loft è due.

4 Descrivere le fasi necessarie per *copiare* uno schizzo su un altro piano.

Risposta:

- Selezionare lo schizzo nell'albero di disegno FeatureManager o nell'area grafica.
- Fare clic su **Copia** nella barra degli strumenti Standard. Oppure, utilizzare **CTRL+C**.
- Selezionare il nuovo piano nell'albero di disegno FeatureManager o nell'area grafica.
- Fare clic su **Incolla** nella barra degli strumenti Standard. Oppure, utilizzare **CTRL+V**.

5 Qual è il comando utilizzato per visualizzare tutti i piani di riferimento?

Risposta: **Visualizza, Piani**

6 È dato un piano di offset. Come si cambia la distanza di **Offset**?

Risposta: Esistono due risposte possibili:

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sul piano e selezionare **Modifica funzione** nel menu a comparsa. Impostare la **Distanza** su un altro valore. Fare clic su **OK**.
- Fare doppio clic sul piano per visualizzarne le quote. Fare doppio clic sulla quota e immettere un nuovo valore nella casella **Modifica**. Fare clic su **Ricostruisci**.

7 Vero o falso: la posizione in cui si seleziona ciascun profilo determina il tipo di funzione di loft che sarà creata.

Risposta: Vero.

8 Qual è il comando utilizzato per *spostare* uno schizzo su un altro piano?

Risposta: **Modifica piano di schizzo**

Lezione 10 Quiz FOTOCOPIABILE

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1 Quali sono i due metodi per creare un piano di offset?

_____

_____

_____

_____

2 Descrivere le fasi necessarie per creare una funzione di loft.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

3 Qual è il numero minimo dei profili necessari per una funzione di loft?

_____

4 Descrivere le fasi necessarie per *copiare* uno schizzo su un altro piano.

_____

_____

_____

_____

5 Qual è il comando utilizzato per visualizzare tutti i piani di riferimento?

_____

6 È dato un piano di offset. Come si cambia la distanza di **Offset**?

_____

_____

_____

_____

7 Vero o falso: la posizione in cui si seleziona ciascun profilo determina il tipo di funzione di loft che sarà creata.

_____

8 Qual è il comando utilizzato per *spostare* uno schizzo su un altro piano?

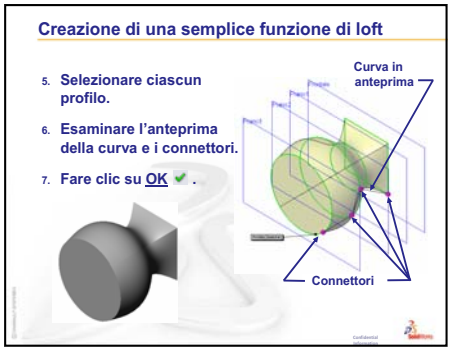
_____

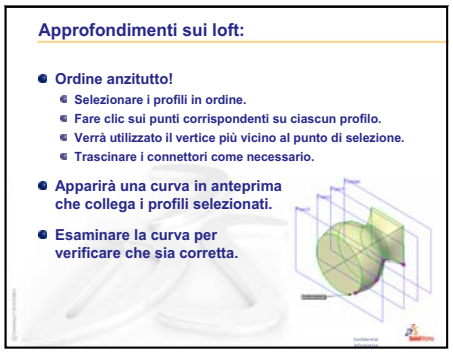
Riepilogo della lezione

- Un loft unisce tra loro più profili con un raccordo.
- Una funzione loft può essere data da una base, un'estrusione o un taglio.
- Ordine anzitutto!
  - Selezionare i profili in ordine.
  - Fare clic sui punti corrispondenti su ciascun profilo.
  - Verrà utilizzato il vertice più vicino al punto di selezione.

Immagini in anteprima delle diapositive PowerPoint

Le seguenti immagini in anteprima, disposte da sinistra a destra, rappresentano le diapositive PowerPoint fornite a corredo di questa lezione.





Ordine anzitutto!

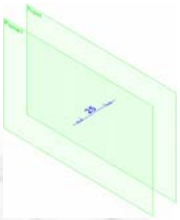
- Selezionando i profili nell'ordine sbagliato si produrranno errori durante la ricostruzione.

Per creare un piano di offset:

1. Tenere premuto il tasto CTRL e trascinare il piano Front nella direzione in cui creare l'offset.

   NOTA - La tecnica CTRL+trascinamento è comune in Windows per copiare gli oggetti.
2. Apparirà il PropertyManager di Piano.
3. Impostare il valore di 25 mm per la Distanza.
4. Fare clic su OK ✔.

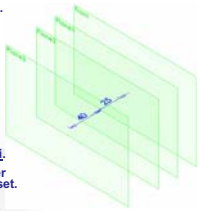
Creazione di un piano di offset – Risultato



Impostazione dei piani

Sono necessari altri piani di offset.

- *Plane2* ha un offset di 25 mm da *Plane1*.
- *Plane3* ha un offset di 40 mm da *Plane2*.
- Verificare la posizione dei piani.
  - Selezionare Visualizza, Piani.
  - Fare doppio clic sui piani per visualizzarne le quote di offset.

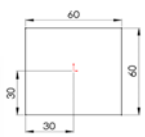


Disegno dei profili

- La funzione di loft è composta da 4 profili.
- Ogni profilo si trova su un piano distinto.

Per creare il primo profilo:

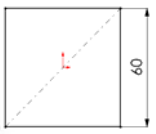
1. Aprire uno schizzo sul piano Front.
2. Disegnare un quadrato.
3. Chiudere lo schizzo.



Pratica migliore

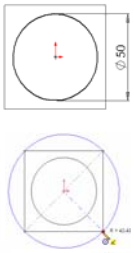
Esiste un modo migliore per disegnare un quadrato centrato:

1. Disegnare un rettangolo centrale partendo dall'origine. In questo modo il rettangolo rimane centrato.
2. Aggiungere una relazione Uguale a una linea orizzontale e una verticale. Il rettangolo diventa così un quadrato.
3. Assegnare la quota a un lato del quadrato.



Disegno dei profili restanti:

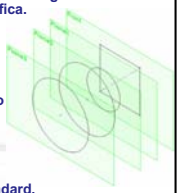
1. Aprire uno schizzo sul *Plane1*.
2. Disegnare un cerchio e quotarlo.
3. Chiudere lo schizzo.
4. Aprire uno schizzo sul *Plane2*.
5. Disegnare un cerchio in modo che la sua circonferenza sia coincidente agli angoli del quadrato.
6. Chiudere lo schizzo.



Per copiare uno schizzo:

1. Selezionare *Sketch3* nell'albero di disegno FeatureManager o nell'area grafica.
2. Selezionare Modifica, Copia oppure fare clic su Copia nella barra degli strumenti Standard.
3. Selezionare il *Plane3* nell'albero di disegno FeatureManager o nell'area grafica.
4. Selezionare Modifica, Incolla oppure fare clic su Incolla nella barra degli strumenti Standard.

   Sul *Plane3* si verrà a creare un nuovo schizzo dal nome *Sketch4*.



Approfondimenti sulla copia degli schizzi

- Le relazioni esterne sono eliminate.
- Ad esempio, quando si è copiato lo *Sketch3*, sono state eliminate le relazioni geometriche relative al centro e alla circonferenza.
- Pertanto, lo *Sketch4* risulta sottodefinito.
- Per definire totalmente lo *Sketch4*, aggiungere una relazione Coradiale tra il cerchio copiato e l'originale.
- Se si disegna un profilo sul piano sbagliato, spostarlo su quello corretto con il comando Modifica piano di schizzo. Non copiarlo.

Per spostare uno schizzo su un piano diverso:

1. Fare clic con il pulsante destro del mouse sullo schizzo nell'albero di disegno FeatureManager.
2. Selezionare Modifica piano di schizzo nel menu di scelta rapida.
3. Selezionare un altro piano.
4. Fare clic su OK .

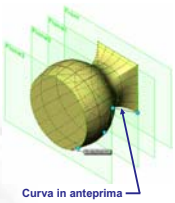
Funzione di loft

- La funzione di loft unisce i 4 profili con una blend per creare l'impugnatura di *chisel*.

1. Fare clic su Estrusione/Base loft nella barra degli strumenti Funzioni.

Creazione della funzione di loft:

2. Selezionare ciascun profilo. Fare clic su ogni schizzo nella stessa posizione relativa: il lato destro.
3. Esaminare l'anteprima della curva. L'anteprima mostra come verranno collegati i profili alla creazione del loft.



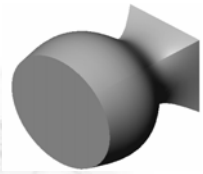
Creazione della funzione di loft:

4. Gli schizzi sono elencati nella casella Profili.

   Ricorrere alle frecce Su/Giù per riordinare i profili.

Creazione della funzione di loft:

5. Fare clic su OK .

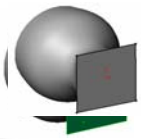


Una seconda funzione di loft crea la punta dello scalpello *chisel*:

- La seconda funzione di loft è composta da due profili: Sketch5 e Sketch6.

Per creare lo Sketch5:

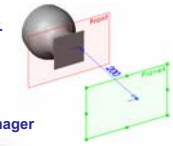
1. Selezionare la faccia quadrata.
2. Aprire uno schizzo.
3. Fare clic su Converti entità .
4. Chiudere lo schizzo.



Per creare lo *Sketch6*:

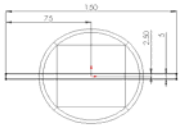
1. Definire un offset per il *Plane4 dietro* il piano *Front*.

   Tenere premuto il tasto CTRL e trascinare il piano *Front* nella direzione in cui creare l'offset.
2. Si visualizza il PropertyManager di Piano.
3. Impostare il valore di 200 mm per la Distanza.
4. Fare clic su OK .



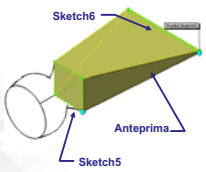
Per creare lo *Sketch6*:

5. Aprire uno schizzo sul *Plane4*.
6. Disegnare un rettangolo stretto.
7. Quotare il rettangolo.
8. Chiudere lo schizzo.

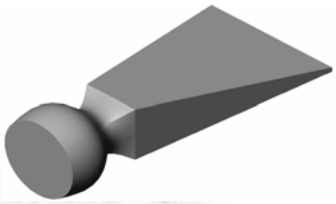


Per creare la seconda funzione di loft:

1. Fare clic su Estrusione/Base loft nella barra degli strumenti Funzioni.
2. Selezionare *Sketch5* nell'angolo inferiore destro del quadrato.
3. Selezionare *Sketch6* nell'angolo inferiore destro del rettangolo.
4. Esaminare l'anteprima della curva.
5. Fare clic su OK.



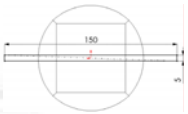
Chisel finito



Suggerimenti e accorgimenti

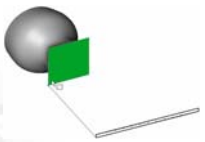
Ricordare le pratiche migliori:

- Sono necessarie solo due quote per il rettangolo stretto.
- Utilizzare un Rettangolo centrale per centrare il rettangolo.
- Questa tecnica elimina due quote e registra la finalità di progettazione.



Suggerimenti e accorgimenti

- Lo *Sketch5* è superfluo (quello con gli spigoli convertiti della faccia quadrata).
- Il loft può utilizzare la faccia come profilo. Selezionare la faccia vicina all'angolo.
- Oppure, è possibile riutilizzare *Sketch1* anziché ricreare *Sketch5*.



11

Lezione 11 – Visualizzazione

Obiettivi della lezione

- Creare un'immagine con l'applicazione PhotoView 360.
- Creare un'animazione con SolidWorks MotionManager.

Preliminari della lezione

- Per questa lezione sono necessarie copie delle parti `Tutor1` e `Tutor2` e dell'assieme `Tutor` reperibili nella cartella `Lessons\Lesson11` di `SolidWorks Teacher Tools`. `Tutor1`, `Tutor2` e `Tutor` sono stati creati in lezioni precedenti di questo corso.
- È necessario inoltre l'assieme `Claw-Mechanism` creato nella Lezione 4 – Nozioni fondamentali di assemblaggio. Questo assieme è reperibile nella cartella `Lessons\Lesson11\Claw` di `SolidWorks Teacher Tools`.
- Assicurarsi che PhotoView 360 sia caricato e si avvii correttamente sui computer in classe.

Risorse per questa lezione

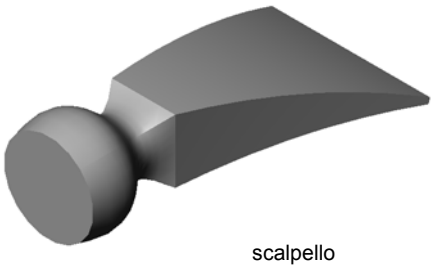
Il piano di questa lezione corrisponde a *Operazioni con i modelli: Animation* nei Tutorial SolidWorks.

Abbina immagini realistiche di qualità fotografica e animazioni per creare presentazioni professionali.

Ripasso della Lezione 10 – Funzioni di loft

Domande per la discussione in classe

1 Descrivere le fasi *generali* necessarie per creare la funzione di loft utilizzata per `chisel`.



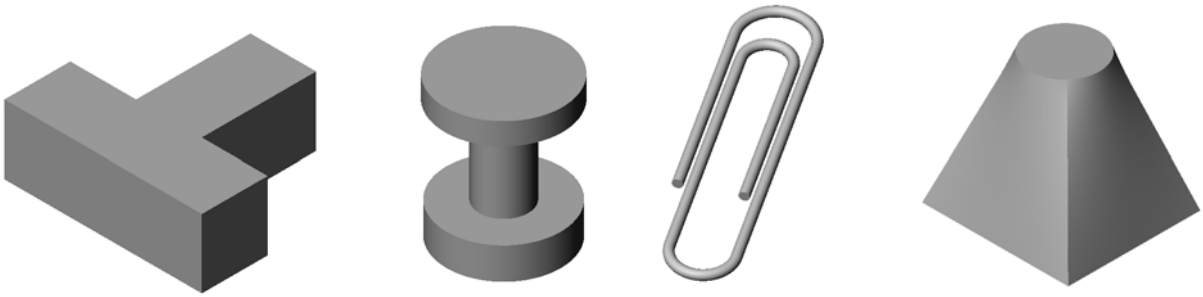
scalpello

Risposta: Per creare la funzione di loft:

- Creare i piani necessari agli schizzi dei profili.
- Creare gli schizzi dei profili, ciascuno su un piano appropriato.
- Fare clic su **Loft** nella barra degli strumenti Funzioni.
- Selezionare i profili prestando attenzione all'ordine di selezione e alla posizione in cui sono selezionati, per impedirne la torsione.
- Esaminare la curva di collegamento.
- Fare clic su **OK**.

2 Tutte le parti seguenti sono state create con *una* funzione.

- Citare la funzione di base di ogni parte.
- Descrivere la geometria 2D utilizzata per creare la funzione di base di ogni parte.
- Citare il piano o i piani di schizzo necessari per creare la funzione di base..



Parte 1 Parte 2 Parte 3 Parte 4

Risposta:

- Parte 1: estrusione – creata con un profilo a T disegnato sul piano `Top`.
- Parte 2: estrusione – creata con un profilo a C e una linea di mezzeria disegnati sul piano `Front`. L'angolo di rotazione è di 360°. **Nota:** il profilo a C potrebbe anche essere disegnato sul piano `Right`.
- Parte 3: estrusione di sweep – creata con una sezione trasversale circolare disegnata su un piano perpendicolare all'estremità del percorso. Il percorso è una serie di linee e archi tangenti. Potrebbero essere state utilizzate combinazioni diverse dei piani, ad esempio disegnando il percorso sul piano `Top` e la sezione di sweep sul piano `Front`. Deve essere lasciato uno spazio adeguato tra i loop della graffetta perché la sweep non deve autointersecarsi.
- Parte 4: estrusione con loft – creata con un profilo quadrato sul piano `Top` e uno schizzo circolare creato su un piano con offset dal piano `Top`.

Schema della Lezione 11

- Discussione in classe – Uso di PhotoView 360 e di MotionManager
- Esercizi pratici – Uso di PhotoView 360
  - Applicazione di un aspetto
  - Impostazione della scenografia di sfondo
  - Rendering e salvataggio dell'immagine
- Esercizi pratici – Creazione di un'animazione
- Esercizi e progetti – Creazione di una vista esplosa di un assieme
  - Utilizzo di PhotoView 360 con MotionManager
  - Creazione di una vista esplosa dell'assieme
- Esercizi e progetti – Creazione e modifica di un'immagine di rendering
  - Rendering di una parte
  - Modifica del rendering di una parte
  - Rendering di un assieme
  - Rendering di altre parti
- Esercizi e progetti – Creazione di un'animazione
- Esercizi e progetti – Creazione dell'animazione di Claw-Mechanism
- Argomenti avanzati – Creazione dell'animazione di un assieme personalizzato
- Riepilogo della lezione

Competenze per la Lezione 11

In questa lezione gli studenti sviluppano le seguenti competenze:

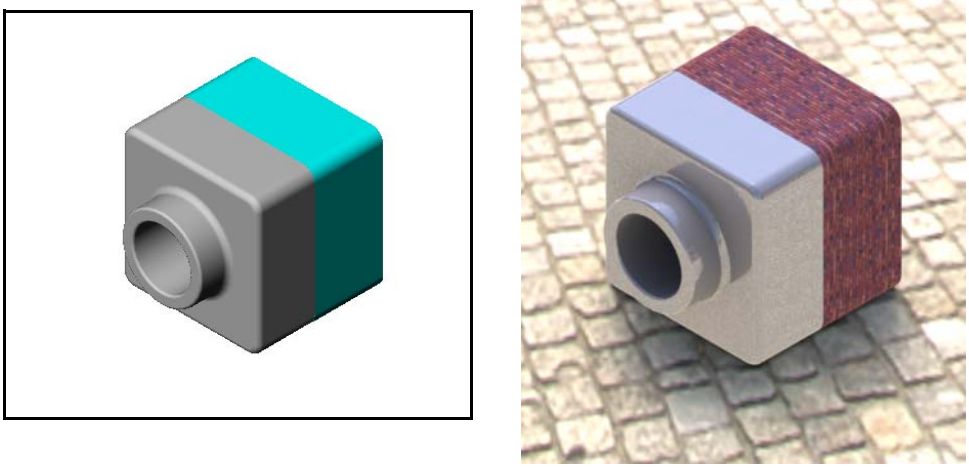
- **Ingegneria**: esaltare l'aspetto di un prodotto con effetti grafici e animazioni.
- **Tecnologia**: utilizzare diversi formati di file per affinare le capacità di presentazione.

Discussione in classe – Uso di PhotoView 360 e di MotionManager

È sempre preferibile riuscire a visualizzare qualsiasi progetto nel modo più realistico possibile, poiché solo il realismo visivo consente di ridurre i costi di prototipazione e abbattere il time-to-market. PhotoView 360 mette a disposizione aspetti di superficie, luci ed effetti visivi sofisticati con i quali rappresentare in maniera realistica i modelli creati. SolidWorks MotionManager consente invece di documentare il movimento degli oggetti nello spazio. Insieme, PhotoView 360 e SolidWorks MotionManager visualizzano rappresentazioni realistiche.

PhotoView 360 utilizza capacità grafiche avanzate per creare immagini realistiche di qualità fotografica dei modelli SolidWorks. È possibile selezionare aspetti da applicare al modello per rappresentarne le parti proprio come esistono nel mondo reale; ad esempio, se una parte è progettata per essere costruita di alluminio, vi si può applicare una finitura di alluminio. Se il suo aspetto non è soddisfacente, la si può cambiare per visualizzarla in ottone.

Oltre alle scelte di aspetti, PhotoView 360 mette a disposizione molti tipi di luci, riflessi, trame, trasparenza e rugosità di superficie da applicare agli oggetti.



SolidWorks MotionManager è un programma efficace per comunicare in maniera realistica la finalità di progettazione di una parte o un assieme SolidWorks. Consente di animare e documentare il movimento delle parti e degli assiemi SolidWorks nello spazio, nonché di eseguirli durante il movimento per comunicare con impatto la finalità di progettazione. SolidWorks MotionManager è un ottimo strumento anche per raccogliere commenti su un progetto, poiché spesso l'animazione è un mezzo di comunicazione più efficace rispetto alla staticità dei disegni.

È possibile animare sequenze di progettazione standard, ad esempio l'esplosione e la compressione degli oggetti, la rotazione e vari orientamenti del punto di osservazione.

SolidWorks MotionManager genera animazioni in formato compatibile Windows (file con estensione `*.avi`), che possono essere quindi eseguite con un lettore multimediale per Windows. I file di animazione sono particolarmente efficaci per illustrare un prodotto, durante i cicli di revisione, ecc.

Esercizi pratici – Uso di PhotoView 360

Guardare i video del tutorial su www.solidworksgallery.com/index.php?p=tutorials_general.

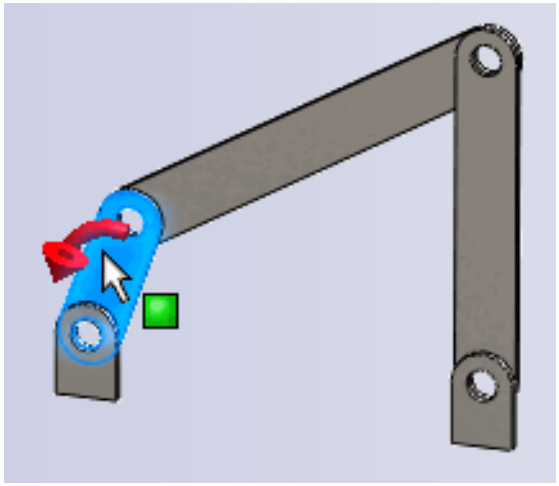
I video aprono PhotoView 360 in una finestra di dialogo indipendente. È possibile accedere ai comandi di PhotoView 360 nella scheda Strumenti di rendering del CommandManager o nella barra Strumenti di rendering della finestra di SolidWorks.

Creare un rendering PhotoView 360 di `Tutor1`, costruito in una lezione precedente. Procedere nel modo seguente:

- Applicare **Piastra cromata** scegliendo questo aspetto dalla classe **Metals\Chrome**.
- Applicare la scena **Fabbrica** dalla cartella **Scenes\Basic Scenes**.
- Renderizzare e salvare l'immagine con il nome `Tutor Rendering.bmp`.

Esercizi pratici – Creazione di un'animazione

Creare l'animazione del manovellismo a quattro barre. Seguire le istruzioni di *Operazioni con i modelli: Animation* nei Tutorial SolidWorks.



Lezione 11 – Verifica da 5 minuti – Chiave di risposta

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1. Che cos'è PhotoView 360?

   Risposta: PhotoView 360 è un'applicazione con cui creare immagini realistiche di modelli SolidWorks.

2. Citare gli effetti di rendering utilizzati in PhotoView 360.

   Risposta: Aspetti, Sfondi, Luci e Ombre.

3. _____ _____ di PhotoView 360 consente di selezionare e visualizzare in anteprima gli aspetti.

   Risposta: Editor aspetto

4. Dove si imposta lo sfondo di una scenografia?

   Risposta: Editor della scenografia – Sfondo

5. Cos'è SolidWorks MotionManager?

   Risposta: SolidWorks MotionManager è un'applicazione per animare e documentare il cinematismo di parti e assiemi SolidWorks.

6. Citare tre tipi di animazione che si possono creare con l'Animazione guidata.

   Risposta: Ruota modello, Esplodi vista, Comprimi vista.

Lezione 11 – Verifica da 5 minuti FOTOCOPIABILE

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1 Che cos'è PhotoView 360?

_____

2 Citare gli effetti di rendering utilizzati in PhotoView 360.

_____

3 _____ _____ di PhotoView 360 consente di selezionare e visualizzare in anteprima gli aspetti.

4 Dove si imposta lo sfondo di una scenografia?

_____

5 Cos'è SolidWorks MotionManager?

_____

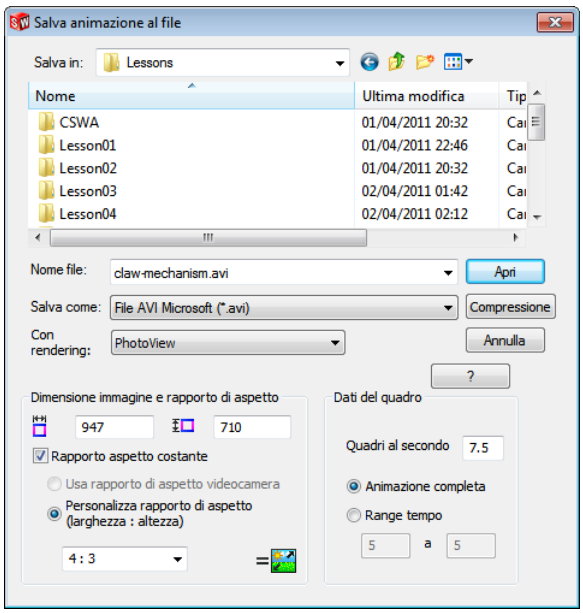
_____

6 Citare tre tipi di animazione che si possono creare con l'Animazione guidata.

_____

Esercizi e progetti – Creazione di una vista esplosa di un assieme

Utilizzo di PhotoView 360 con MotionManager



Quando si registra un'animazione, il motore di rendering utilizzato per default è quello fornito da SolidWorks per le immagini ombreggiate. Ciò significa che le immagini ombreggiate che compongono l'animazione avranno un aspetto pressoché identico alle immagini ombreggiate visualizzate in SolidWorks.

In una sezione precedente di questa lezione si è appreso come creare immagini fotorealistiche con il software PhotoView 360. Ma è anche possibile registrare le animazioni delle immagini renderizzate con PhotoView 360. Dal momento che il rendering in PhotoView 360 è più lento rispetto all'ombreggiatura in SolidWorks, la registrazione di un'animazione attraverso PhotoView 360 può richiedere diverso tempo.

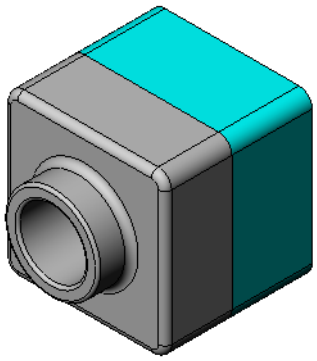
Per utilizzare il motore di rendering di PhotoView 360, selezionare **PhotoView 360** nella casella di riepilogo a discesa **Rendering** della finestra di dialogo **Salva/registra animazione su file**.

Nota – I tipi di file `*.bmp` e `*.avi` aumentano notevolmente di dimensione quanto più si aggiungono aspetti ed effetti di rendering avanzati. Le immagini di grandi dimensioni richiedono diverso tempo elaborativo ai fini dell'animazione.

Creazione di una vista esplosa dell'assieme

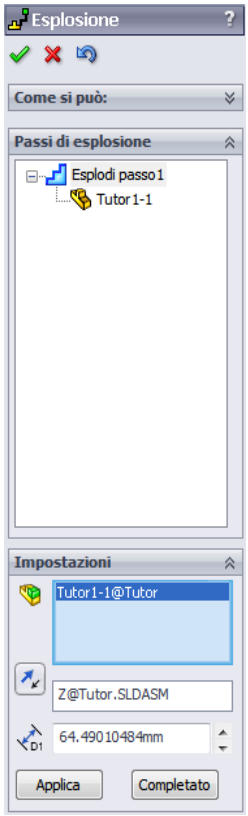
L'assieme `Claw-Mechanism` utilizzato in precedenza contiene una vista esplosa. Per aggiungere una vista esplosa all'assieme `Tutor`:

1. Fare clic su **Apri** nella barra degli strumenti Standard e aprire l'assieme `Tutor` creato in precedenza.
2. Selezionare **Inserisci, Vista esplosa** oppure fare clic su **Vista esplosa** nella barra degli strumenti Assieme.
   Si visualizza il PropertyManager di **Esplodi**.

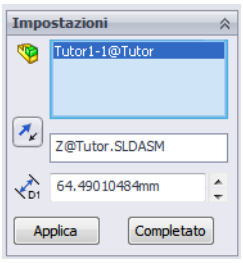


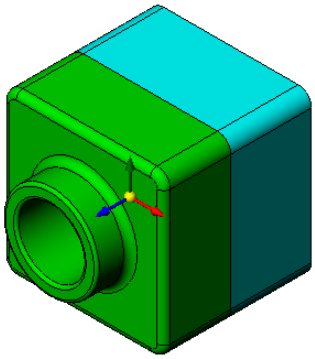
3. La sezione **Passi di esplosione** di questa finestra di dialogo mostra la sequenza dei passi di esplosione e consente di modificarli, prenderli in esame o eliminarli. Ogni movimento di un componente in una sola direzione è considerato un passo.

   La sezione **Impostazioni** della finestra di dialogo controlla le proprietà di ogni passo di esplosione, compresi i componenti, la direzione e la distanza di spostamento di ciascun componente. La tecnica migliore consiste nel trascinare i componenti.



4 Selezionare un componente per iniziare un nuovo passo di esplosione. Selezionare `Tutor1`, nel modello si visualizza la terna di riferimento. Scegliere quindi altri criteri di esplosione:





- **Direzione di esplosione**

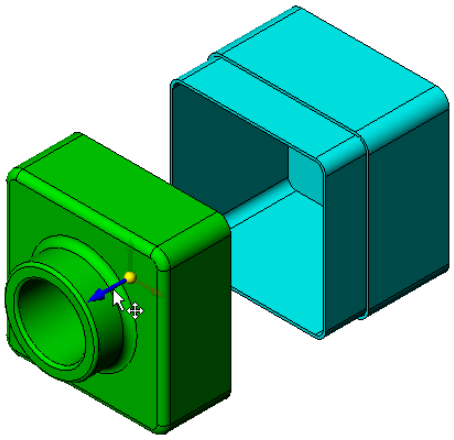
  L'impostazione predefinita è **Lungo Z** (`z@tutor.sldasm`), la freccia blu della terna. Per specificare una direzione diversa, selezionare un'altra freccia della terna o un altro bordo del modello.

- **Distanza**

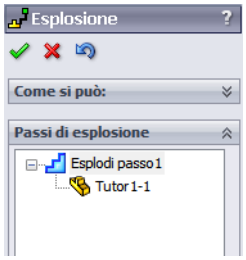
  La distanza di esplosione del componente può essere determinata a occhio nell'area grafica o con maggiore esattezza specificando un valore nella finestra di dialogo.

5 Fare clic sulla freccia blu della terna e trascinare verso sinistra la parte, che è vincolata a questo asse (**Lungo Z**).

Trascinarla a sinistra facendo clic e tenendo premuto il pulsante sinistro del mouse.

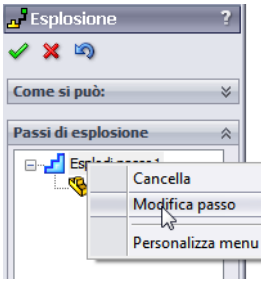


6 Dopo averla rilasciata (rilasciando il pulsante del mouse) si crea il passo di esplosione. La parte appare sotto il passo nell'albero di disegno FeatureManager.

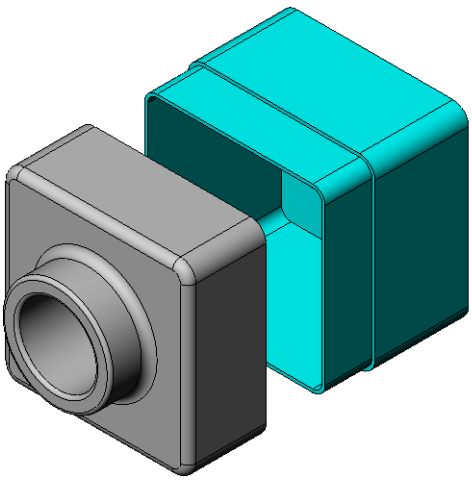


7 È possibile cambiare la distanza di esplosione modificando il passo. Fare clic con il pulsante destro del mouse su `Explode Step1` e selezionare **Modifica passo**. Impostare la distanza su **70 mm** e fare clic su **Applica**.

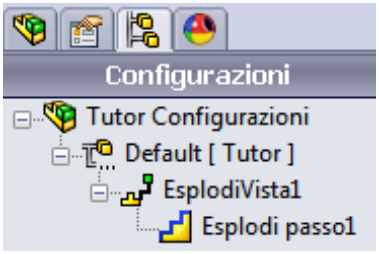
8 Dato che esiste un solo componente da esplodere, la vista esplosa è così completata.



9 Fare clic su **OK** per chiudere il PropertyManager di **Esplodi**.



Nota – Le viste esplose sono associate e memorizzate nelle configurazioni. Ogni configurazione può contenere una sola vista esplosa.



10 Per comprimere una vista esplosa, fare clic con il pulsante destro del mouse sull'icona dell'assieme in alto nell'albero di disegno FeatureManager e selezionare **Comprimi** nel menu di scelta rapida.

11 Per esplodere una vista esplosa esistente, fare clic con il pulsante destro del mouse nell'albero di disegno FeatureManager e selezionare **Esplodi** nel menu di scelta rapida.

Esercizi e progetti – Creazione e modifica di un'immagine di rendering

Operazione 1 – Rendering di una parte

Creare un'immagine di rendering di `Tutor2` con PhotoView 360. Utilizzare le seguenti impostazioni:

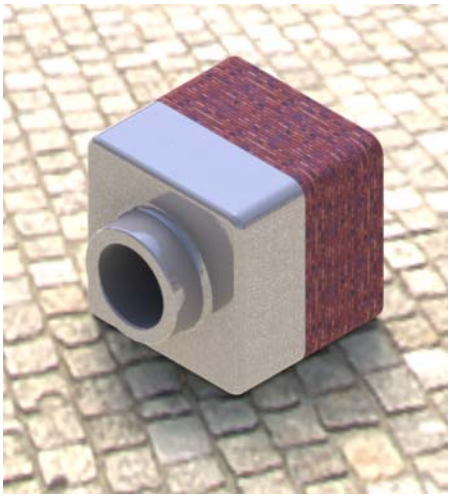
- Utilizzare l'aspetto **antico mattone inglese2** dalla cartella **pietra\mattone**. Regolare la scala a piacere.
- Selezionare uno sfondo **Bianco** dalle **Scenografie base**.
- Creare il rendering e salvare l'immagine.

Operazione 2 – Modifica del rendering di una parte

Modificare il rendering PhotoView 360 di `Tutor1` creato nell'esercizio precedente. Utilizzare le seguenti impostazioni:

- Cambiare l'aspetto in **cemento bagnato2d** nella cartella **pietra\pavimentazione**.
- Selezionare uno sfondo **Bianco** dalle **Scenografie base**.
- Creare il rendering e salvare l'immagine.

Operazione 3 – Rendering di un assieme



Creare un'immagine di rendering dell'assieme `Tutor` con PhotoView 360. Utilizzare le seguenti impostazioni:

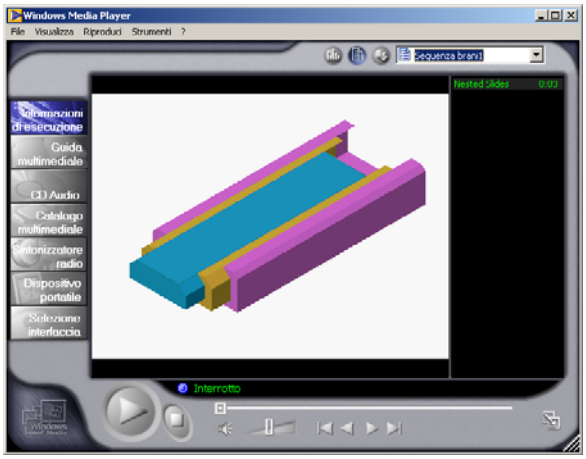
- Impostare la scenografia **Sfondo cortile** dalle **Scenografie di presentazione**.
- Creare il rendering e salvare l'immagine.

Operazione 4 – Rendering di altre parti

Sottoporre a rendering con PhotoView 360 tutte le parti e tutti gli assiemi creati in classe. Ad esempio, il portacandele o la borraccia discussi nelle lezioni precedenti. Sperimentare l'uso dei diversi aspetti e delle varie scenografie; provare a realizzare immagini quanto più realistiche possibile oppure applicare effetti visivi insoliti. Usa la tua fantasia, sii creativo e divertiti!

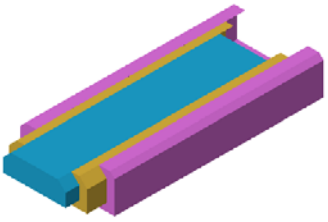
Esercizi e progetti – Creazione di un'animazione

Creare un'animazione che illustri lo spostamento delle slitte. L'animazione deve illustrare almeno il movimento compiuto da una delle slitte, e per questo non è possibile utilizzare l'Animazione guidata.

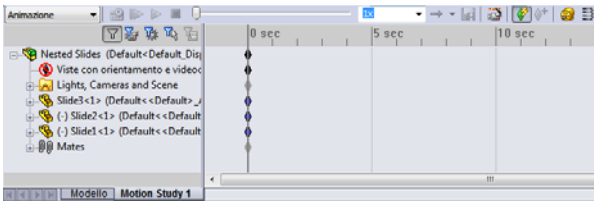


1. Aprire l'assieme `Nested Slides` dalla cartella `Lesson11`.

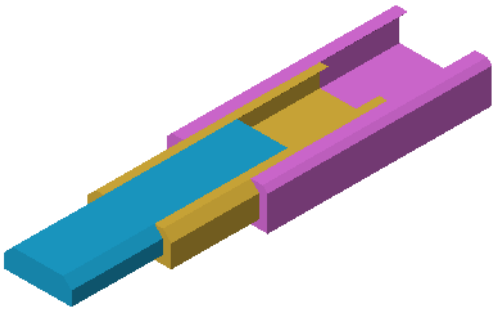
2. Selezionare la scheda `MotionStudy1` in fondo all'area grafica per accedere ai comandi di MotionManager.



3. Le parti si trovano nella loro posizione iniziale. Portare la barra del tempo a 00:00:05.

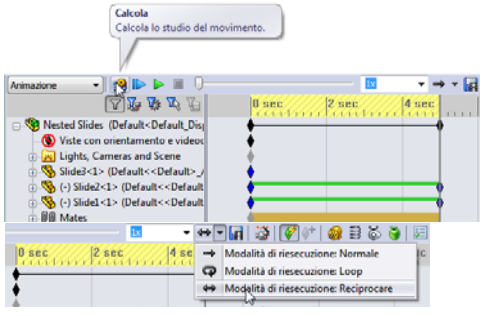


4. Selezionare `Slide1`, la slitta più interna e trascinarla in modo da farla fuoriuscire quasi completamente da `Slide2`.



5. Trascinare quindi `Slide2` per circa metà della lunghezza di `Slide3`. MotionManager visualizza barre verdi per indicare che le due slitte mostreranno il loro movimento entro questo intervallo di tempo.

6. Fare clic su **Calcola** nella barra degli strumenti MotionManager per elaborare l'animazione e visualizzarla in anteprima. Al termine dei calcoli, utilizzare i comandi **Esecuzione** e **Stop**.



7. A scelta, è possibile visualizzare l'animazione ciclicamente selezionando il comando **Avanti/Indietro**.

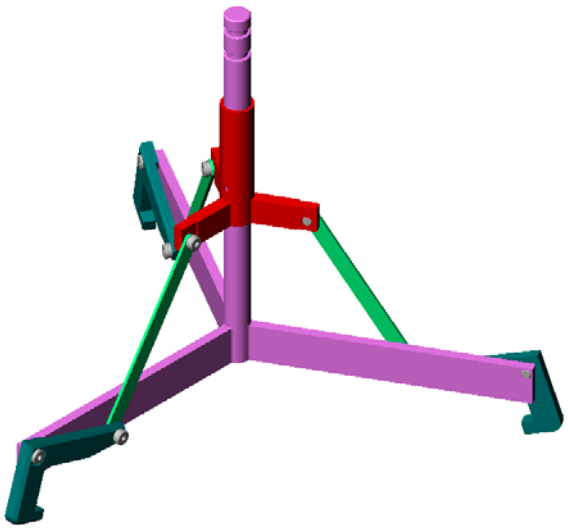
   Per creare un'animazione del ciclo completo, portare la barra del tempo in avanti (a 00:00:10), quindi riportare i componenti alle rispettive posizioni originali.

8. Salvare l'animazione in un file .avi.

Esercizi e progetti – Creazione dell'animazione di Claw-Mechanism

Creare l'animazione di `Claw-Mechanism`. Alcuni suggerimenti: esplosione e compressione, spostamento di `Collar` verso l'alto e il basso per illustrare il cinematismo dell'assieme.

Una copia completa di `Claw-Mechanism` è reperibile nella `Lesson11`. Questa versione differisce leggermente da quella creata nella lezione 4, nel senso che non contiene una ripetizione di componente, ma ogni componente è stato assemblato individualmente per migliorare la prestazione dell'esplosione.



Argomenti avanzati – Creazione dell'animazione di un assieme personalizzato

In precedenza è stata creata un'animazione sulla base di un assieme esistente. Creare ora un'animazione utilizzando l'assieme `Tutor` già creato con l'Animazione guidata e includere i seguenti elementi:

- Illustrare l'esplosione dell'assieme per 3 secondi.
- Ruotare l'assieme attorno all'asse Y per 8 secondi.
- Illustrare la compressione dell'assieme per 3 secondi.
- Registrare l'animazione. **Facoltativo:** registrare l'animazione utilizzando il motore di rendering PhotoView 360.

Lezione 11 Quiz – Chiave di risposta

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1. Che cos'è PhotoView 360?

   Risposta: PhotoView 360 è un'applicazione con cui creare immagini realistiche di modelli SolidWorks.

2. Cos'è SolidWorks MotionManager?

   Risposta: SolidWorks MotionManager è un'applicazione per animare e documentare il cinematismo di parti e assiemi SolidWorks.

3. Citare i due effetti di rendering utilizzati per l'assieme `Tutor`.

   Risposta: Aspetti e Sfondo.

4. _____ _____ è alla base di tutte le immagini in PhotoView 360.

   Risposta: Rendering ombreggiato.

5. Dove si modifica lo sfondo di una scenografia?

   Risposta: Editor della scenografia – Sfondo.

6. Vero o falso: non è consentito modificare il colore dell'aspetto **Antico mattone inglese 2**.

   Risposta: Vero.

7. Sfondo immagine è la porzione dell'area grafica che non viene occupata dal _____.

   Risposta: Modello.

8. Vero o falso: le immagini di rendering create con PhotoView 360 si visualizzano nell'area grafica o sono salvate in un file.

   Risposta: Vero.

9. Identificare l'opzione di rendering da utilizzare per aggiungere aspetti e scenografie PhotoView 360 a un'animazione.

   Risposta: Buffer PhotoView 360.

10. Che tipo di file genera SolidWorks MotionManager?

    Risposta: `*.avi`.

11. Citare tre tipi di animazione che si possono creare con l'Animazione guidata.

    Risposta: Ruota modello, Esplodi vista, Comprimi vista.

12. Citare tre fattori di un'animazione che incidono sulla dimensione del file durante la registrazione.

    Risposta: Le risposte possibili sono: numero di fotogrammi al secondo, tipo di motore di rendering utilizzato, quantità di compressione video, numero di fotogrammi chiave e dimensione dello schermo. Se si utilizza il buffer PhotoView 360 per il rendering, l'aspetto, la scenografia e gli effetti di luce incidono sulle dimensioni del file.

Lezione 11 Quiz FOTOCOPIABILE

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1 Che cos'è PhotoView 360?

_____

2 Cos'è SolidWorks MotionManager?

_____

3 Citare i due effetti di rendering utilizzati per l'assieme `Tutor`.

_____

4 _____ _____ è alla base di tutte le immagini in PhotoView 360.

_____

5 Dove si modifica lo sfondo di una scenografia?

_____

6 Vero o falso: non è consentito modificare il colore dell'aspetto **Antico mattone inglese 2**.

_____

7 Sfondo immagine è la porzione dell'area grafica che non viene occupata dal _____.

_____

8 Vero o falso: le immagini di rendering create con PhotoView 360 si visualizzano nell'area grafica o sono salvate in un file.

_____

9 Identificare l'opzione di rendering da utilizzare per aggiungere aspetti e scenografie PhotoView 360 a un'animazione.

_____

10 Che tipo di file genera SolidWorks MotionManager?

_____

11 Citare tre tipi di animazione che si possono creare con l'Animazione guidata.

_____

12 Citare tre fattori di un'animazione che incidono sulla dimensione del file durante la registrazione. _____

_____

_____

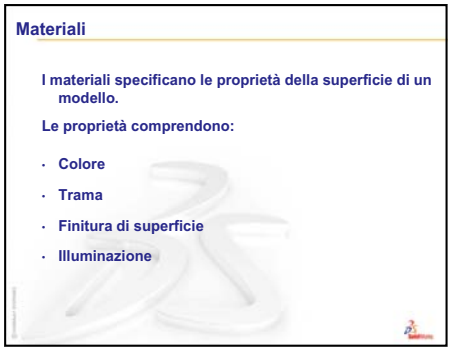
_____

Riepilogo della lezione

- PhotoView 360 e SolidWorks MotionManager creano rappresentazioni realistiche dei modelli SolidWorks.
- PhotoView 360 utilizza trame realistiche, aspetti, luci ed altri effetti visivi per rappresentare in maniera realistica i modelli creati.
- SolidWorks MotionManager consente di animare e documentare il cinematismo di parti e assiemi SolidWorks.
- SolidWorks MotionManager genera animazioni in formato compatibile Windows (file *.avi), che possono essere quindi eseguite con un lettore multimediale per Windows.

Immagini in anteprima delle diapositive PowerPoint

Le seguenti immagini in anteprima, disposte da sinistra a destra, rappresentano le diapositive PowerPoint fornite a corredo di questa lezione.



Sfondo immagine

La porzione dell'area grafica che non viene occupata dal modello.

- Gli stili di sfondo dipendono dalla complessità e della velocità del rendering.
- Gli stili di sfondo sono impostati nell'Editor della scenografia.
- Applicare alcuni effetti di rendering avanzato ad una scena PhotoView 360.
  - Ombre
  - Riflessi

Per cambiare lo stile dello sfondo:

1. Fare clic su Modifica scenografia nella barra degli strumenti PhotoView 360.
2. Espandere la cartella *Scenografie di presentazione*.
3. Selezionare Sfondo cortile.
4. Fare clic su Applica.

Per salvare il file d'immagine:

1. Fare clic su Rendering finale nella barra degli strumenti PhotoView 360.
2. Fare clic su Salva immagine.
3. Immettere un nome per il file.
4. Specificare il tipo di file.

Applicazione SolidWorks MotionManager

Cos'è SolidWorks MotionManager?

- SolidWorks MotionManager consente di animare e documentare il cinematismo di parti e assiemi SolidWorks.
- SolidWorks MotionManager genera animazioni in formato compatibile Windows (file *.avi), che possono essere quindi eseguite con un lettore multimediale per Windows.
- SolidWorks MotionManager può essere utilizzato insieme con PhotoView 360.

Opzioni di rendering

Il rendering incide sulla qualità dell'immagine salvata. Le opzioni disponibili sono due:

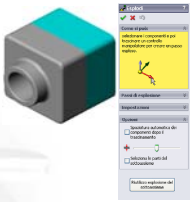
- Schermo SolidWorks
- Buffer PhotoView 360

Fattori che incidono sulla dimensione dei file

- Numero di fotogrammi al secondo
- Motore di rendering utilizzato
  - Il buffer PhotoView 360 crea un file di dimensioni maggiori rispetto allo schermo SolidWorks
- Se si utilizza il buffer PhotoView 360:
  - Materiali
  - Sfondo
  - Ombre
  - Sorgenti luminose diverse
- Compressione video
- Fotogrammi chiave

Per creare una vista esplosa:

1. Fare clic su Apri nella barra degli strumenti Standard e aprire l'assieme *Tutor*.
2. Nella barra degli strumenti Assieme, fare clic su Vista esplosa.Si visualizza il PropertyManager di Esplodi.

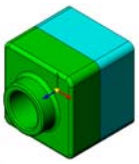


Creazione di una vista esplosa

3. Fare clic sul componente per esploderlo e iniziare un nuovo passo di esplosione. Trascinare il componente nella posizione di esplosione.
   La finestra di dialogo mostra un elenco di selezione per:
   - Componenti da esplodere
   - Direzione di esplosione
   - Distanza

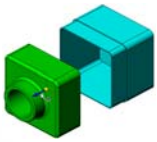
Creazione di una vista esplosa

4. Fare clic sul componente da esplodere, in questo caso *Tutor1*. Il nome del componente appare nella finestra di dialogo. Selezionare la direzione di esplosione desiderata utilizzando la terna del modello. Questa selezione è indicata nell'area Direzione della finestra di dialogo (per default Lungo Z, Z@Tutor.SLDASM).



Creazione di una vista esplosa

5. Trascinare il componente della distanza desiderata. Rilasciare il pulsante del mouse per creare il passo di esplosione.
6. Modificare il passo (fare clic con il pulsante destro del mouse sul nuovo passo di esplosione e selezionare Modifica passo) per regolarne la Distanza su 70 mm esatti, quindi fare clic su Applica.

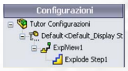


7. Dato che esiste un solo componente da esplodere, la vista esplosa è così completata. Fare clic su OK per chiudere il PropertyManager di Esplodi.

Creazione di una vista esplosa

8. Risultato.

   Nota: Le viste esplose sono associate e memorizzate nelle configurazioni. Ogni configurazione può contenere una sola vista esplosa.



Compressione di una vista esplosa

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sull'icona dell'assieme nell'albero di disegno FeatureManager e selezionare Comprimi nel menu di scelta rapida.

Per esplodere una vista esplosa esistente:

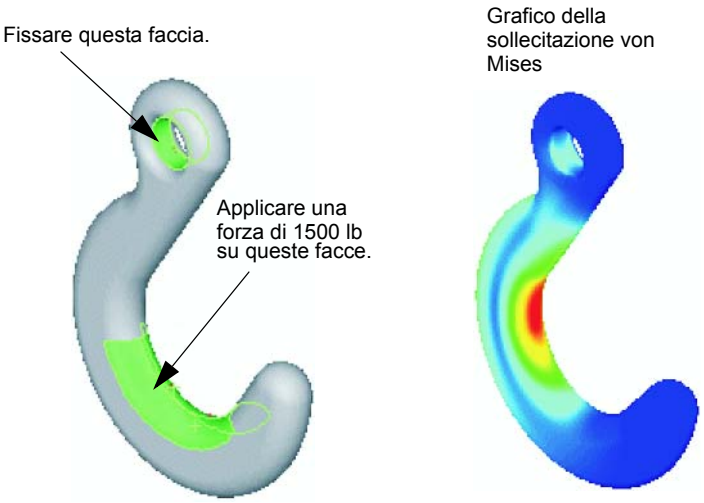
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sull'icona dell'assieme nell'albero di disegno FeatureManager e selezionare Esplodi nel menu di scelta rapida.

12

Lezione 12 – SolidWorks SimulationXpress

Obiettivi della lezione

- Apprendere i concetti di base dell'analisi della sollecitazione.
- Calcolare la sollecitazione e lo spostamento della parte seguente sotto carico.



Preliminari della lezione

- Se SolidWorks Simulation è attivo, disattivarlo dall'elenco Aggiunte dei prodotti compatibili per poter utilizzare SolidWorks SimulationXpress. Selezionare **Strumenti**, **Aggiunte** e rimuovere il segno di spunta da **SolidWorks Simulation**.

Risorse per questa lezione

Il piano di questa lezione corrisponde ad *Analisi progettuale: SolidWorks SimulationXpress* nei Tutorial SolidWorks.

Le guide di simulazione, sostenibilità, i progetti per la costruzione del ponte, dell'auto da corsa, dello skateboard fuoristrada e della catapulta applicano concetti ingegneristici, matematici e scientifici.

Ripasso della Lezione 11 – Visualizzazione

Domande per la discussione in classe

1. Che cos'è PhotoView 360?

   Risposta: PhotoView 360 è un'applicazione con cui creare immagini realistiche di modelli SolidWorks.

2. Quali sono gli effetti di rendering utilizzati da PhotoView 360?

   Risposta: Aspetti, Sfondi, Luci e Ombre.

3. Cos'è SolidWorks MotionManager?

   Risposta: SolidWorks MotionManager è un'applicazione per animare e documentare il cinematismo di parti e assiemi SolidWorks.

4. Citare tre tipi di animazione che si possono creare con l'Animazione guidata.

   Risposta: Ruota modello, Esplodi vista, Comprimi vista.

5. Quali tipi di file genera SolidWorks MotionManager per la riproduzione di un'animazione?

   Risposta: SolidWorks MotionManager genera animazioni in formato compatibile Windows (file con estensione `*.avi`).

Schema della Lezione 12

- Discussione in classe – Analisi della sollecitazione
  - Sollecitazione sulle gambe di una sedia
  - Sollecitazione sul corpo di uno studente in piedi
- Esercizi pratici – Analisi di un gancio e braccio di controllo
- Esercizi e progetti – Analisi di un porta-CD
  - Calcolare il peso delle custodie CD
  - Determinare lo spostamento del porta-CD
  - Determinare lo spostamento del porta-CD modificato
- Argomenti avanzati – Esempi di analisi
  - Analizzare la piastra di ancoraggio
  - Analizzare il raccordo
  - Analizzare l'articolazione
  - Analizzare il rubinetto
- Argomenti avanzati – Altre guide e progetti
  - Introduzione alle guide di analisi
  - Progetto della catapulta
  - Progetto del ponte
  - Progetto dell'auto CO_2
- Riepilogo della lezione

Competenze per la Lezione 12

In questa lezione gli studenti sviluppano le seguenti competenze:

- **Ingegneria**: Esplorare il comportamento della parte in base alle proprietà del materiale, forze e vincoli scelti.
- **Tecnologia**: Conoscere il processo agli elementi finiti per analizzare la forza e la pressione su una parte.
- **Matematica**: Capire le unità di misura e applicare le matrici.
- **Scienze**: Esaminare densità, volume, forza e pressione.

Discussione in classe – Analisi della sollecitazione

SolidWorks SimulationXpress è un semplice strumento offerto agli utenti di SolidWorks per condurre una preliminare analisi della sollecitazione. SolidWorks SimulationXpress può aiutare a ridurre i costi e i tempi relativi all'introduzione nel mercato collaudando i progetti sul computer invece di optare per test costosi e prolungati.

SolidWorks SimulationXpress condivide la stessa tecnologia di analisi della progettazione utilizzata da SolidWorks Simulation per eseguire l'analisi della sollecitazione. SolidWorks SimulationXpress guida l'utente attraverso un processo a cinque fasi, che prevede l'assegnazione del materiale, la definizione dei vincoli, la definizione dei carichi, l'analisi del modello e la visualizzazione dei risultati.

Lo scopo di questa sezione è incoraggiare gli studenti a pensare alle applicazioni dell'analisi della sollecitazione. Chiedere agli studenti di identificare oggetti attorno a loro di cui possano specificare i carichi e vincoli.

Sollecitazione sulle gambe di una sedia

Stimare la sollecitazione sulle gambe della sedia.

La sollecitazione è una forza per unità di area o una forza diviso l'area. Le gambe sostengono il peso dello studente più il peso della sedia. La forma della sedia e il modo in cui lo studente siede determinano la sollecitazione su ogni gamba. La sollecitazione media è il peso dello studente più il peso della sedia diviso l'area delle gambe.

Sollecitazione sul corpo di uno studente in piedi

Stimare la sollecitazione sui piedi di uno studente in posizione eretta. La sollecitazione è uguale in tutti i punti? Cosa accade se lo studente si sporge in avanti, indietro o di lato? E la sollecitazione sulle ginocchia e sull'articolazione della caviglia? Sono utili queste informazioni per modellare articolazioni artificiali?

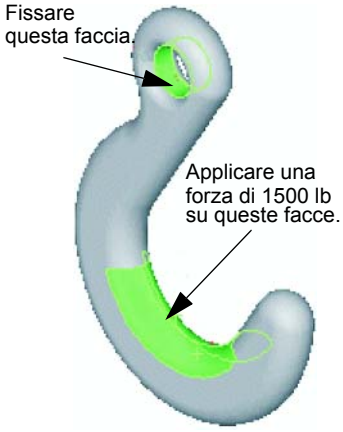
La sollecitazione è una forza per unità di area o una forza diviso l'area. La forza è il peso dello studente. L'area che sostiene il peso è l'area del piede a contatto con la scarpa. La scarpa ridistribuisce il peso e lo trasmette a terra. La forza reattiva dal suolo deve essere uguale al peso dello studente.

In posizione eretta, ogni piede sostiene circa la metà del peso. Quando si cammina, un piede sostiene tutto il peso del corpo. Lo studente può avvertire che la sollecitazione (pressione) è più alta ad un dato momento. In posizione eretta, lo studente può muovere le dita del piede e ciò indica la quasi totale assenza di sollecitazione. Ma sporgendosi in avanti, la sollecitazione si ridistribuisce e viene applicata maggiormente sulle dita e meno sul tallone. La sollecitazione media è il peso diviso l'area del piede a contatto con la scarpa.

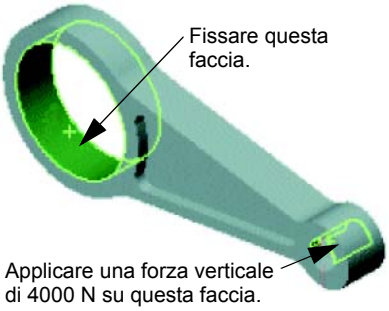
Si può stimare la sollecitazione media sulle ginocchia e sull'articolazione della caviglia se si conosce l'area che sostiene il peso. Per ottenere risultati precisi, è necessario eseguire l'analisi della sollecitazione. Potendo creare l'assieme di un ginocchio o di una caviglia in SolidWorks con le giuste dimensioni e conoscendo le proprietà elastiche delle varie parti, l'analisi statica calcolerebbe le sollecitazioni in ogni punto dell'articolazione in situazioni di vincolo e carico diverse. I risultati possono aiutarci a migliorare la progettazione degli arti artificiali.

Esercizi pratici – Analisi di un gancio e braccio di controllo

Seguire le istruzioni di *Analisi progettuale: SolidWorks SimulationXpress: Funzionalità di base di SimulationXpress* nei Tutorial SolidWorks. In questa lezione, si calcola la massima sollecitazione von Mises e lo spostamento dopo aver applicato un carico sul gancio.



Seguire le istruzioni di *Analisi progettuale: SolidWorks SimulationXpress: Utilizzo dell'analisi per risparmiare sul materiale* nei Tutorial SolidWorks. In questa lezione, si utilizzano i risultati di SolidWorks SimulationXpress per ridurre il volume della parte.



Lezione 12 – Verifica da 5 minuti – Chiave di risposta

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1. Come si avvia SolidWorks SimulationXpress?

   Risposta: Mentre è aperta una parte in SolidWorks, selezionare **Strumenti**, **SimulationXpress**.

2. Cos'è l'analisi?

   Risposta: L'analisi è un processo che simula le prestazioni di un modello nel mondo reale.

3. Perché è importante l'analisi?

   Risposta: L'analisi può aiutare a progettare prodotti migliori, più sicuri e in modo più economico. Abbatte i tempi e i costi eliminando molte fasi tipiche dal ciclo di progettazione.

4. Quali sono i parametri calcolati dall'analisi statica?

   Risposta: L'analisi statica calcola gli spostamenti, le deformazioni, le sollecitazioni e le forze di reazione della parte.

5. Cos'è la sollecitazione?

   Risposta: La sollecitazione è l'intensità di una forza o una forza diviso l'area.

6. SolidWorks SimulationXpress indica che il fattore di sicurezza, in alcuni punti, è 0,8. Il progetto è sicuro?

   Risposta: No. Il fattore di sicurezza minimo non deve essere inferiore a 1,0 perché un progetto sia ritenuto sicuro.

Lezione 12 – Verifica da 5 minuti FOTOCOPIABILE

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1 Come si avvia SolidWorks SimulationXpress?

_____

2 Cos'è l'analisi?

_____

3 Perché è importante l'analisi?

_____

_____

4 Quali sono i parametri calcolati dall'analisi statica?

_____

_____

5 Cos'è la sollecitazione?

_____

6 SolidWorks SimulationXpress indica che il fattore di sicurezza, in alcuni punti, è 0,8. Il progetto è sicuro?

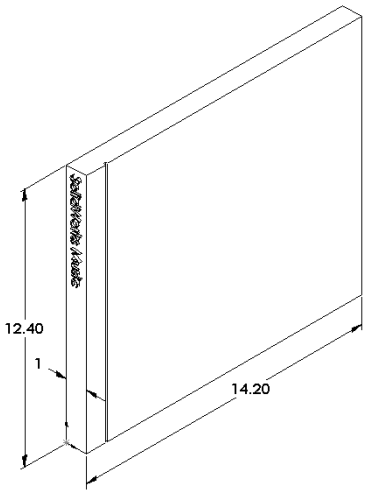
_____

_____

Esercizi e progetti – Analisi di un porta-CD

La parte `storagebox` è stata creata in una lezione precedente. In questa lezione, si utilizzerà SimulationXpress per analizzare `storagebox`. Determinare per prima cosa lo spostamento di `storagebox` sotto il peso di 25 CD. Quindi, modificare lo spessore di parete di `storagebox`, ripetere l'analisi e confrontare il nuovo spostamento al valore originale.

Operazione 1 — Calcolare il peso delle custodie CD



Le custodie CD hanno le misurazioni riportate. `Storagebox` può contenere un massimo di 25 CD. La densità del materiale utilizzato per le custodie CD è 1,02 g/cm^3.

Qual è il peso di 25 custodie CD in libbre?

Risposta:

- Volume di 1 custodia CD = 14,2 cm x 12,4 cm x 1 cm = 170,14 cm^3
- Peso di 1 custodia CD = 170,14 cm^3 x 1,02 g/cm^3 x 1 kg/1000 g = 0,18 kg
- Peso di 25 custodie CD = 0,18 kg x 25 x 2,2 lb / kg = 9,9 lb

Risposta: 25 custodie CD pesano all'incirca 10 lb.

Operazione 2 – Determinare lo spostamento del porta-CD

Determinare il massimo spostamento di `storagebox` sotto il peso di 25 custodie CD.

1. Aprire la parte `storagebox.sldprt` dalla cartella `Lesson12`.
2. Selezionare **Strumenti**, **SimulationXpress** per avviare SolidWorks SimulationXpress.

Opzioni

Impostare le unità su Anglosassone (IPS) per specificare la forza in libbre e visualizzare lo spostamento in pollici.

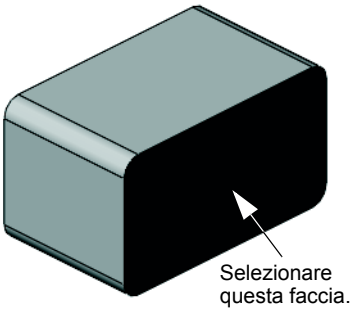
1. Nel Task Pane **SolidWorks SimulationXpress**, fare clic su **Opzioni**.
2. Selezionare **Anglosassone (IPS)** in **Sistema di unità**.
3. Fare clic su **OK**.
4. Fare clic su **Avanti** nel Task Pane.

Material

Scegliere il nylon rigido come materiale di `storagebox` dalla libreria dei materiali standard.

1. Nel Task Pane, fare clic su **Materiale**, quindi su **Cambia materiale**.
2. Nella cartella **Plastiche**, selezionare **Nylon 101**, fare clic su **Applica**, quindi su **Chiudi**.
3. Fare clic su **Avanti**.

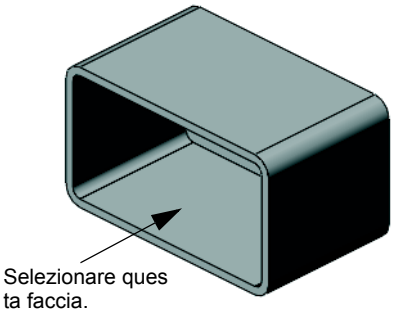
Vincoli



Vincolare la faccia posteriore di `storagebox` per simulare il fatto che sia appesa a una parete. Le facce vincolate sono fisse e non si muovono durante l'analisi. In realtà, il porta-CD è inteso per essere appeso alla parete utilizzando alcune viti solo negli angoli, ma ai fini di questo esempio è più semplice vincolare l'intera faccia posteriore.

1. Fare clic su **Vincoli** nel Task Pane, quindi su **Aggiungi vincolo**.
2. Selezionare la faccia posteriore di `storagebox` per vincolarla e fare clic su **OK** nel PropertyManager.
3. Fare clic su **Avanti** nel Task Pane.

Carichi



Applicare un carico all'interno di `storagebox` per simulare il peso di 25 CD.

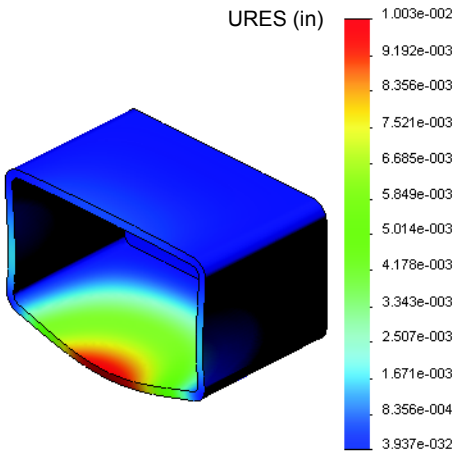
1. Fare clic su **Carichi** nel Task Pane, quindi su **Aggiungi forza**.
2. Selezionare la faccia interna di `storagebox` per applicare il carico a tale faccia.
3. Immettere **10** come valore della forza (in libbre). Accertarsi che la direzione impostata sia **Normale**. Fare clic su **OK** nel PropertyManager.
4. Fare clic su **Avanti** nel Task Pane.

Analisi

Eseguire l'analisi per calcolare spostamenti, deformazioni e sollecitazioni.

1. Fare clic su **Esegui** nel Task Pane, quindi su **Lanciare Simulazione**.
2. Al termine dell'analisi, fare clic su **Sì, continua** per visualizzare il grafico Fattore di sicurezza.

Risultato



Visualizzare i risultati.

1. Nella pagina **Risultati** del Task Pane, fare clic su **Mostra spostamento**.

   Nell'area grafica si visualizza un grafico con lo spostamento di `storagebox`.

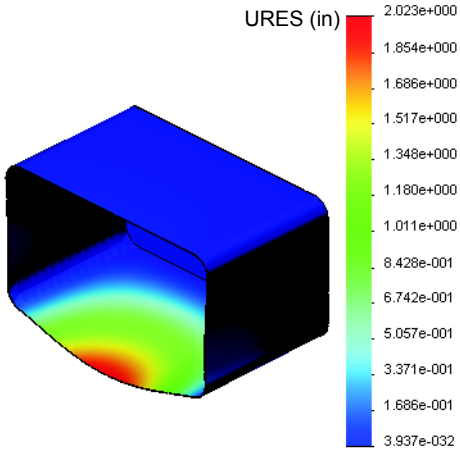
   Il massimo spostamento è 0,01 pollici.
2. Chiudere il Task Pane e fare clic su **Sì** per salvare i dati di SolidWorks SimulationXpress.

Operazione 3 – Determinare lo spostamento del porta-CD modificato

Lo spessore di parete corrente è 1 centimetro. Cosa accadrebbe cambiando lo spessore a 1 millimetro? Quanto sarebbe il massimo spostamento?

Risposta:

- Modificare la funzione `Shell1` e cambiare lo spessore a **1 mm**.
- Riaprire il Task Pane **SolidWorks SimulationXpress**. Osservare che **Vincoli**, **Carichi** e **Materiale** sono già attivati, perché i risultati erano stati salvati alla chiusura dell'operazione precedente.
- Fare clic su **Esegui** nel Task Pane, quindi su **Lanciare Simulazione**.
- Visualizzare i risultati di spostamento. Passare alla scheda **Risultati** e visualizzare il grafico dello spostamento.



Il massimo spostamento è 2 pollici con una parete di spessore 1 millimetro.

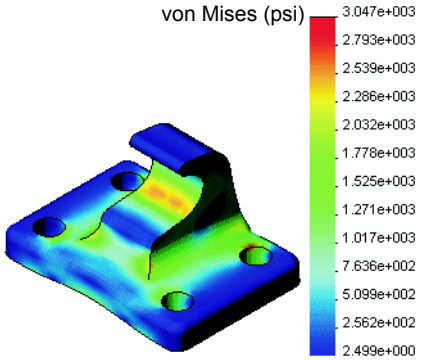
Notare che i due grafici dello spostamento sono simili. Le aree in rosso, giallo e verde dei due grafici appaiono nelle stesse posizioni. La legenda a destra del grafico indica però che i valori di spostamento sono molto diversi.

Argomenti avanzati – Esempi di analisi

La sezione *Analisi progettuale: SolidWorks SimulationXpress: Esempi di analisi* dei Tutorial SolidWorks contiene quattro esempi aggiuntivi. Questa sezione non fornisce una descrizione passo per passo che consente di eseguire ogni fase dell'analisi nei dettagli, bensì illustra esempi di analisi, fornisce una descrizione dell'analisi e descrive le fasi per completare l'analisi.

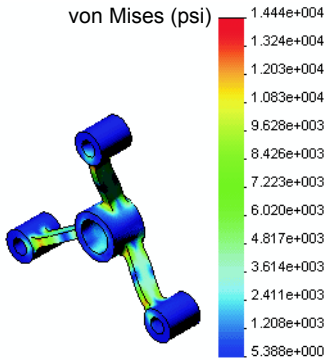
Operazione 1 – Analizzare la piastra di ancoraggio

Determinare la forza massima che la piastra di ancoraggio può sopportare mantenendo un fattore di sicurezza di 3,0.



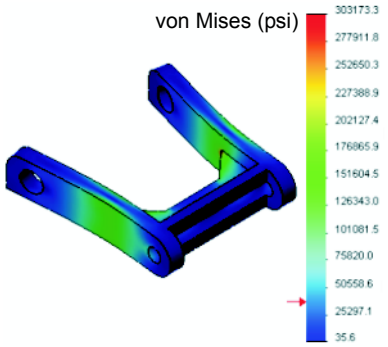
Operazione 2 – Analizzare il raccordo

In base a un fattore di sicurezza di 2,0, trovare la forza massima che può sopportare il raccordo quando a) tutti i fori esterni sono fissi, b) due fori esterni sono fissi e c) solo un foro esterno è fisso.



Operazione 3 – Analizzare l'articolazione

Determinare la forza massima che si può applicare in sicurezza a ciascun braccio dell'articolazione.



Operazione 4 – Analizzare il rubinetto

Calcolare la grandezza delle forze frontali e laterali orizzontali che provocheranno il cedimento del rubinetto.

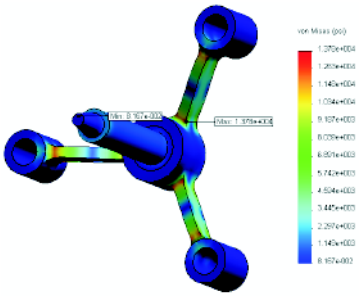
Argomenti avanzati – Altre guide e progetti

Sono disponibili altre guide e altri progetti per la simulazione e l'analisi.

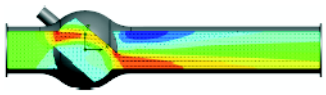
Introduzione alle guide di analisi

Le guide comprendono:

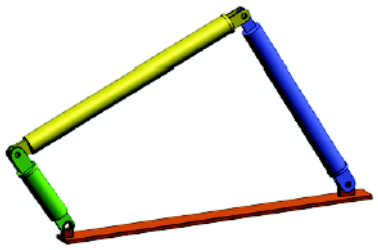
- *Introduzione alle applicazioni di analisi della sollecitazione con SolidWorks Simulation*, che contiene un'introduzione ai principi di analisi della sollecitazione. L'analisi progettuale è un aspetto fondamentale per il buon esito di un prodotto ed è totalmente integrata nel software SolidWorks. Gli strumenti SolidWorks simulano l'uso delle tecniche di verifica dei prototipi in un ambiente d'uso reale, per rispondere a domande riguardanti la sicurezza, l'efficienza e il costo di produzione di un prodotto.
- *Introduzione alle applicazioni di analisi fluidodinamica con SolidWorks Simulation*, che contiene un'introduzione a SolidWorks Flow Simulation. Questo strumento di analisi consente di prevedere le caratteristiche di vari flussi all'interno e attorno oggetti 3D modellati con SolidWorks, per risolvere vari problemi di idraulica e dinamica dei gas.
- *Introduzione alle applicazioni di analisi cinematica con SolidWorks Motion*, che contiene un'introduzione a SolidWorks Motion, con esempi strutturati che mirano a coniugare la teoria dinamica e cinematica con la simulazione virtuale.



Analisi della sollecitazione

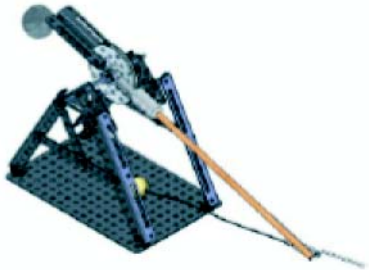


Analisi fluidodinamica



Analisi cinematica

Progetto della catapulta

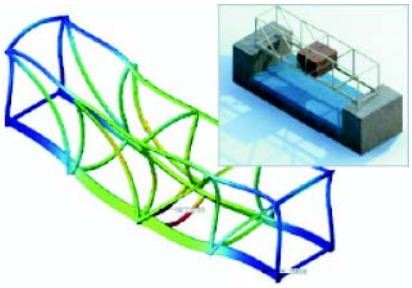


Il *progetto della catapulta* è un documento che assiste lo studente in ogni fase della creazione di parti, assiemi e disegni per una catapulta medievale. Con l'uso di SolidWorks SimulationXpress, gli studenti esaminano gli elementi strutturali del modello per stabilire il tipo e lo spessore del materiale.

Altri esercizi che fanno leva sulle conoscenze di matematica e fisica degli studenti attingono dall'algebra e dalla geometria per analizzare peso e gravità.

È disponibile un modellino fisico del prodotto, fornito da Gears Education Systems, LLC.

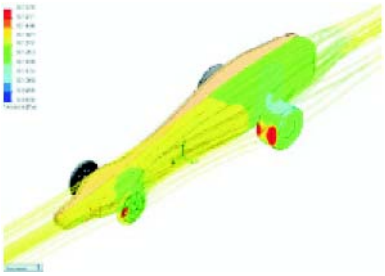
Progetto del ponte



Il documento del *progetto del ponte in legno di balsa* è composto di una serie di filmati e modelli per la sua costruzione. Gli studenti utilizzano SolidWorks Simulation per analizzare le diverse condizioni di carico del ponte.

È disponibile un modellino fisico del prodotto, fornito da Pitsco, Inc.

Progetto dell'auto CO_2



Il documento dell'*auto CO_2* assiste gli studenti in ogni fase della progettazione e dell'analisi di un'auto azionata a CO_2-, dalla costruzione della carrozzeria in SolidWorks all'analisi del flusso d'aria in SolidWorks Flow Simulation. Gli studenti dovranno apportare modifiche progettuali all'auto per migliorarne l'aerodinamicità.

Avranno inoltre l'opportunità di esaminare l'intero processo di progettazione attraverso i disegni di produzione.

È disponibile un modellino fisico del prodotto, fornito da Pitsco, Inc.

SolidWorks Sustainability

Dall'estrazione di materie prime alla produzione e allo smaltimento di un prodotto, SolidWorks Sustainability dimostra al progettista come scelte oculate possano alterare sostanzialmente l'impatto ambientale del prodotto creato. SolidWorks Sustainability misura l'impatto ambientale di un prodotto lungo tutto l'arco del ciclo di vita, sulla base di quattro fattori: tenore di carbonio, acidificazione dell'aria, eutrofizzazione dell'acqua ed energia totale consumata.

Vi sono tutorial per SolidWorks Sustainability e SustainabilityXpress. Vedere *Tutti i tutorial di SolidWorks (Gruppo 2)* in Tutorial SolidWorks.

Il documento *SolidWorks Sustainability* dimostra agli studenti l'impatto ambientale dell'assieme di un freno. Gli studenti esaminano l'intero assieme e poi si concentrano su un componente, il rotore.

Lezione 12 Quiz – Chiave di risposta

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1. Quali sono le fasi necessarie per eseguire un'analisi con SolidWorks SimulationXpress?

   Risposta: Assegnare il materiale, specificare i vincoli, applicare i carichi, eseguire l'analisi e visualizzare i risultati.

2. Vero o falso: È possibile utilizzare SolidWorks SimulationXpress per eseguire l'analisi termica, della frequenza e del carico di punta.

   Risposta: Falso. È necessario SolidWorks Simulation per eseguire questi tipi di analisi.

3. Al termine dell'analisi, è possibile cambiare la geometria. È necessario ripetere l'analisi?

   Risposta: Sì. Si deve ripetere l'analisi per aggiornare i risultati. Potrebbe anche essere necessario aggiornare i vincoli ed i carichi, in funzione della natura delle modifiche geometriche.

4. Cosa significa se il fattore di sicurezza è inferiore a 1?

   Risposta: Quando il fattore di sicurezza è inferiore a 1, la parte ha superato il carico di snervamento.

5. È possibile utilizzare SolidWorks SimulationXpress per analizzare parti la cui somma delle forze non arriva a zero?

   Risposta: No, SolidWorks SimulationXpress può analizzare solamente parti statiche (la cui somma delle forze e dei momenti deve essere uguale a zero).

6. Dove è possibile applicare un materiale a una parte in modo che possa essere utilizzato in SolidWorks SimulationXpress?

   Risposta: È possibile applicare il materiale direttamente nella parte o applicarlo attraverso il Task Pane SolidWorks SimulationXpress.

7. Nominare almeno tre grafici dei risultati che si possono generare con SolidWorks SimulationXpress.

   Risposta: Fattore di sicurezza, distribuzione della sollecitazione (von Mises), distribuzione dello spostamento (URES) e deformazione.

8. Vero o falso: è possibile creare un file SolidWorks eDrawings con i grafici dei risultati.

   Risposta: Vero

Lezione 12 Quiz FOTOCOPIABILE

Nome: _____ Classe: _____ Data:_____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cerchiando la risposta corretta.

1 Quali sono le fasi necessarie per eseguire un'analisi con SolidWorks SimulationXpress?

_____

_____

2 Vero o falso: È possibile utilizzare SolidWorks SimulationXpress per eseguire l'analisi termica, della frequenza e del carico di punta.

_____

3 Al termine dell'analisi, è possibile cambiare la geometria. È necessario ripetere l'analisi?

_____

_____

4 Cosa significa se il fattore di sicurezza è inferiore a 1?

_____

_____

5 È possibile utilizzare SolidWorks SimulationXpress per analizzare parti la cui somma delle forze non arriva a zero?

_____

_____

6 Dove è possibile applicare un materiale a una parte in modo che possa essere utilizzato in SolidWorks SimulationXpress?

_____

_____

7 Nominare almeno tre grafici dei risultati che si possono generare con SolidWorks SimulationXpress.

_____

_____

8 Vero o falso: è possibile creare un file SolidWorks eDrawings con i grafici dei risultati.

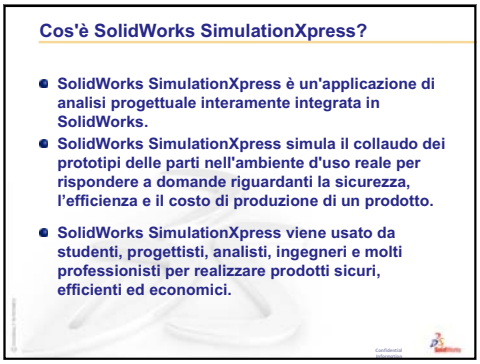
_____

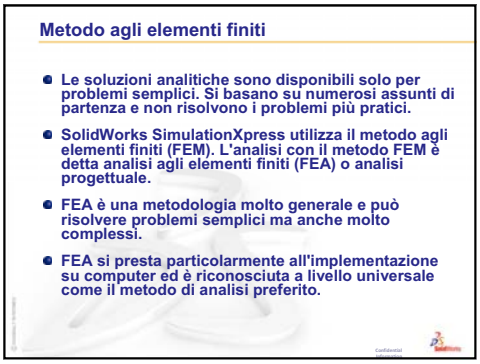
Riepilogo della lezione

- SolidWorks SimulationXpress è completamente integrato in SolidWorks.
- L'analisi progettuale può aiutare a creare prodotti migliori, più sicuri e in modo più economico.
- L'analisi statica calcola gli spostamenti, le deformazioni, le sollecitazioni e le forze di reazione del modello.
- Un materiale inizia a cedere quando la sollecitazione raggiunge un certo limite.
- La sollecitazione von Mises è un valore che dà un'idea generale sullo stato delle sollecitazioni in un punto.
- SolidWorks SimulationXpress calcola il fattore di sicurezza in un punto dividendo il carico di snervamento del materiale per la sollecitazione von Mises in quello stesso punto. Un fattore di sicurezza minore di 1,0 in un determinato punto, indica che il materiale in tale punto ha ceduto e che il progetto non è sicuro.

Immagini in anteprima delle diapositive PowerPoint

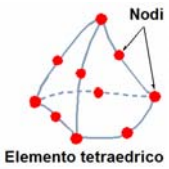
Le seguenti immagini in anteprima, disposte da sinistra a destra, rappresentano le diapositive PowerPoint fornite a corredo di questa lezione.





Concetto principale dell'analisi progettuale

- Gli elementi condividono punti in comune, detti nodi. Il comportamento di questi elementi è noto in tutti i possibili scenari di vincolo e carico.
- Il movimento di ogni nodo è totalmente descritto dalle conversioni delle direzioni X, Y e Z. Questi vengono denominati gradi di libertà (DOF). Ciascun nodo ha 3 DOF.

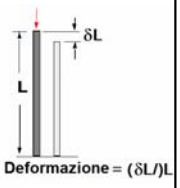


Concetto principale dell'analisi progettuale

- SolidWorks SimulationXpress esprime le equazioni che disciplinano il comportamento di ogni elemento prendendo in considerazione il suo rapporto di connessione ad altri elementi.
- Queste equazioni mettono in relazione parametri non noti, ad esempio gli spostamenti nell'analisi delle sollecitazioni, a proprietà note come le proprietà del materiale, i vincoli ed i carichi.
- Quindi il programma assembla le equazioni in una serie più grande di equazioni algebriche simultanee, nell'ordine di centinaia di migliaia o persino di milioni.

Concetto principale dell'analisi progettuale

- Nell'analisi statica, il solutore calcola gli spostamenti di ciascun nodo nelle direzioni X, Y e Z.
- Usando gli spostamenti noti a ciascun nodo degli elementi, il programma calcola quindi le deformazioni in direzioni diverse. La deformazione è definito come il cambiamento di lunghezza diviso per la lunghezza originale.
- Infine, il programma utilizza espressioni matematiche per calcolare le sollecitazioni sulla base delle deformazioni.

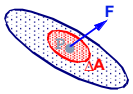


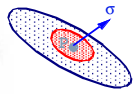
Analisi statica o della sollecitazione

- Questo è il metodo di analisi più comune. Assume che il comportamento del materiale sia lineare e trascura le forze inerziali. Il corpo ritorna alla sua posizione originale quando vengono rimossi i carichi.
- Calcola spostamenti, deformazioni, sollecitazioni e forze di reazione vincolare.
- Un materiale fallisce quando la sollecitazione raggiunge un certo livello. Materiali diversi falliscono a livelli di sollecitazione diversi. Con l'analisi statica, si può verificare il cedimento di molti materiali.

Che cos'è la sollecitazione?

- Quando viene applicato un carico ad un corpo, quest'ultimo prova ad assorbirne gli effetti sviluppando forze interne che variano da un punto all'altro.
- L'intensità di queste forze viene definita sollecitazione. La sollecitazione è una forza per unità di area.
- La sollecitazione in un punto è l'intensità della forza su un'area molto piccola ad esso circostante.

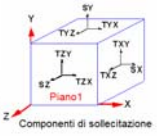




$$\sigma = \lim_{\Delta A \to 0} F/\Delta A$$

Che cos'è la sollecitazione?

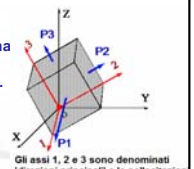
- La sollecitazione è una quantità tensoriale descritta dall'intensità e dalla direzione in riferimento a un dato piano. La sollecitazione è espressa da sei componenti:
  - SX: sollecitazione normale nella direzione X
  - SY: sollecitazione normale nella direzione Y
  - SZ: sollecitazione normale nella direzione Z
  - TXY: sollecitazione di taglio nella direzione Y sul piano YZ
  - TXZ: sollecitazione di taglio nella direzione Z sul piano YZ
  - TYZ: sollecitazione di taglio nella direzione Z sul piano XZ



- La sollecitazione positiva rappresenta la tensione, mentre la sollecitazione negativa rappresenta la compressione.

Sollecitazioni principali

- **Le sollecitazioni di taglio scompaiono in orientamenti specifici. Le sollecitazioni norma in questi orientamenti sono definite sollecitazioni principali.**
  - P1: sollecitazione normale nella prima direzione principale (maggiore).
  - P2: sollecitazione normale nella seconda direzione principale (intermedia).
  - P3: sollecitazione normale nella terza direzione principale (minore).



Gli assi 1, 2 e 3 sono denominati 'direzioni principali' e le sollecitazioni normali P1, P2 e P3 sono dette 'sollecitazioni principali'.

Sollecitazione von Mises

- **La sollecitazione von Mises è una grandezza scalare positiva adirezionale che descrive lo stato di sollecitazione con un valore numerico.**
- **Molti materiali cedono quando la sollecitazione von Mises supera un dato livello.**
- **In termini di sollecitazioni normali e di taglio, la sollecitazione von Mises è data da:**

$$VON = \left[\frac{1}{2}\left((SX-SY)^2 + (SX-SZ)^2 + (SY-SZ)^2 + 3(TXY^2 + TXZ^2 + TYZ^2)\right)\right]^{1/2}$$

- **In termini di sollecitazioni principali, la sollecitazione von Mises è data da:**

$$VON = \left[\frac{1}{2}\left((P1-P2)^2 + (P1-P3)^2 + (P2-P3)^2\right)\right]^{1/2}$$

Fasi di analisi

1. **Assegnare il materiale. Di cosa si compone la parte?**
2. **Specificare i vincoli. Quali sono le facce fisse, che non si muovono?**
3. **Applicare i carichi. Dove agiscono le forze o le pressioni sulla parte?**
4. **Eseguire l'analisi.**
5. **Visualizzare i risultati. Qual è il fattore di sicurezza? Quali solo gli spostamenti o le sollecitazioni risultanti?**

Altri tipi di analisi

- SolidWorks SimulationXpress esegue l'analisi di sollecitazione lineare e statica sulle parti. Vi sono altri strumenti software che forniscono altri metodi di analisi di parti e assiemi.
- SolidWorks Simulation include:
  - Analisi della sollecitazione lineare e statica degli assiemi.
  - Analisi statica non lineare
  - Analisi del carico di punta
  - Analisi della frequenza
  - Analisi termina e della sollecitazione termica
  - Analisi di ottimizzazione
  - Analisi dinamica
  - Analisi della fatica
  - Analisi del test di caduta

Altri tipi di analisi

- **SolidWorks Flow Simulation include:**
  - **Simulazione del flusso di liquidi e gas attorno e all'interno di oggetti 3D**
- **SolidWorks Motion Simulation include:**
  - **Simulazione dinamica e cinematica**

G

Glossario

accoppiamento Un accoppiamento è una relazione geometrica, come una relazione coincidente, perpendicolare, tangente e così via, tra le parti in un assieme. Vedere anche SmartMate.

Albero di disegno FeatureManager L'albero di disegno FeatureManager appare lungo il lato sinistro della finestra di SolidWorks ed è un modo comodo per visualizzare schematicamente la parte, l'assieme o il disegno corrente.

animazione Visualizzare un modello o un eDrawings in maniera dinamica. L'animazione simula il movimento o mostra un oggetto da punti di osservazione diversi.

area grafica L'area grafica è la zona della finestra di SolidWorks in cui si visualizza la parte, l'assieme o il disegno.

asse Un asse è una linea retta che può essere usato per creare una geometria, funzioni o ripetizioni del modello. È possibile creare un asse in vari modi, anche con l'intersezione di due piani. Vedere anche asse provvisorio, geometria di riferimento.

assieme Un assieme è un documento in cui le parti, le funzioni e gli altri assiemi (sottoassiemi) vengono accoppiati insieme. Le parti e i sottoassiemi esistono in documenti separati. Per esempio, un pistone è una parte che può essere accoppiata con altre, come un cilindro o una testata, in un assieme. Questo nuovo assieme può quindi essere usato come sottoassieme in un assieme di un motore. I file di assieme in SolidWorks hanno estensione .SLDASM. Vedere anche sottoassieme e accoppiamento.

blocco Un blocco è un'annotazione creata dall'utente in un disegno. Un blocco può contenere testo, entità di schizzo (ad eccezione dei punti) e campiture dell'area, e può essere salvato in un file per l'uso futuro ad esempio come didascalia personalizzata o logo aziendale.

bordo La linea di confine di una faccia.

clic + clic Mentre si traccia uno schizzo, se si fa clic e poi si rilascia il pulsante del mouse, la modalità attiva è quella dei due clic consecutivi. Spostare il cursore e fare nuovamente clic per definire il punto successivo in una sequenza di schizzo.

clic + trascinare Mentre si traccia uno schizzo, se si fa clic e poi si trascina il pulsante del mouse, la modalità attiva è clic+trascina. Quando si rilascia il pulsante del mouse, l'entità di schizzo è completata.

componente Un componente è una parte o un sottoassieme all'interno di un assieme.

comprimere La compressione è l'operazione contraria dell'esplosione. L'azione di compressione ripristina le parti di un assieme esploso alle loro rispettive posizioni normali.

Configuration Manager Il ConfigurationManager appare lungo il lato sinistro della finestra di SolidWorks ed è un modo comodo per creare, selezionare e visualizzare le configurazioni di parti e assiemi.

configurazione Una configurazione è una variante di una parte o un assieme contenuta all'interno di un unico documento. Le varianti possono avere quote, funzioni e proprietà diverse dall'originale. Per esempio, una parte singola come un bullone può contenere varie configurazioni per diametri e lunghezze variabili. Vedere tabella dati.

disegno Un disegno è una rappresentazione 2D di una parte o un assieme 3D. I file di disegno in SolidWorks hanno estensione .SLDDRW.

documento Un documento SolidWorks è un file contenente una parte, assieme o disegno.

eDrawing Rappresentazione compatta di una parte, un assieme o un disegno. Gli eDrawings sono adatti per l'invio tramite posta elettronica e possono contenere diversi tipi di file creati con vari sistemi CAD, anche in SolidWorks.

elica Un'elica è definita dal passo, dal numero di spire e dall'altezza. Un'elica è utile, ad esempio, per definire il percorso di una funzione di sweep che taglia la filettatura di una vite.

estrusione/base Una base è la prima funzione solida di una parte, creata da un'estrusione. L'estrusione costituisce la base della parte oppure aggiunge materiale ad una parte mediante operazioni di rivoluzione, sweep o loft di uno schizzo o anche con l'ispessimento di una superficie.

faccia Una faccia è un'area selezionabile (piana o no) di un modello o di una superficie avente confini (limiti) che aiutano a definire la forma del modello o della superficie. Ad esempio, un solido rettangolare possiede sei facce. Vedere anche superficie.

foglio di disegno Un foglio di disegno è una pagina all'interno di un documento di disegno.

formato foglio Un formato del foglio comprende solitamente il formato della pagina e l'orientamento, il testo standard, i margini, i cartigli, ecc. I formati foglio possono essere personalizzati e salvati per uso futuro. Ogni foglio di un documento di disegno può avere un formato diverso.

funzione Una funzione è un'entità singola che unita ad altre compone una parte o un assieme. Alcune funzioni, come estrusioni e tagli, vengono create come schizzi mentre altre, come gusci e raccordi, ne alterano la geometria. Tuttavia, non tutte le funzioni possiedono una geometria associata. Le funzioni sono elencate nell'albero di disegno FeatureManager. Vedere anche superficie, funzione fuori contesto.

gradi di libertà La geometria non definita da quote o relazioni è libera di muoversi. Negli schizzi 2D, esistono tre gradi di libertà: spostamento lungo gli assi X e Y e rotazione attorno all'asse Z (ortogonale rispetto al piano di schizzo). Negli schizzi 3D, esistono sei gradi di libertà: spostamento lungo gli assi X, Y e Z e rotazione lungo gli assi X, Y e Z. Vedere sottodefinito.

gruppo accoppiamento Un gruppo di accoppiamento è una raccolta di tutti gli accoppiamenti che vengono risolti in blocco. L'ordine in cui appaiono gli accoppiamenti nel gruppo è irrilevante ai fini della risoluzione.

linea Una linea è un'entità di schizzo diritta caratterizzata da due estremità. Per creare una linea, è necessario proiettare nello schizzo un'entità esterna (bordo, piano, asse o curva di schizzo).

livello Un livello in un disegno può contenere quote, annotazioni, geometria e componenti. È possibile commutare la visibilità di singoli livelli per semplificare un disegno o per assegnare le proprietà a tutte le entità di tale livello.

loft Un loft è una funzione di base, un'estrusione, un taglio o una funzione di superficie creata dalle transizioni tra due profili.

modello Un modello è la geometria solida 3D in una parte o un assieme. Se una parte o un assieme contiene molteplici configurazioni, ogni configurazione sarà un modello separato.

modello Un modello è un documento (parte, assieme o disegno) che forma le basi per un documento nuovo e può comprendere parametri definiti dall'utente, annotazioni o elementi geometrici.

ombreggiato Una vista ombreggiata mostra il modello come un solido a colori. Vedere anche HLR, HLG e reticolo.

origine L'origine di un modello è il punto di intersezione dei tre piani di riferimento di default. L'origine del modello si presenta sotto forma di tre frecce grigie e rappresenta la coordinata (0,0,0) del modello. Quando è aperto uno schizzo, l'origine dello schizzo è rossa e ne rappresenta la coordinata (0,0,0). È possibile aggiungere quote e relazioni all'origine di un modello, ma non a quella di uno schizzo.

parametro Un parametro è un valore utilizzato per definire uno schizzo o una funzione (spesso una quota).

parte Una parte è un singolo oggetto 3D costituito da funzioni. Una parte può diventare un componente in un assieme e può essere rappresentata in 2D in un disegno. Esempi di parti sono bulloni, spine, piastre, ecc. L'estensione di una parte SolidWorks è .SLDPRT.

piano I piani sono la geometria da costruzione piatta. I piani possono essere usati per creare uno schizzo 2D, una vista di sezione di un modello, un piano neutro in una funzione di sformo e così via.

planare Un'entità è planare se può giacere su un piano. Ad esempio, un cerchio è planare, a differenza di un'elica.

profilo Un profilo è un'entità di schizzo utilizzata per creare una funzione (ad esempio, un loft) o una vista di disegno (ad esempio, di dettaglio). Un profilo può essere aperto (come una forma ad U o una spline aperta) o chiuso (come un cerchio o una spline chiusa).

profilo aperto Un profilo (o contorno) aperto è uno schizzo o un'entità di schizzo le cui estremità sono libere. Per esempio, un profilo a forma di U è un profilo aperto.

profilo chiuso Un profilo (o contorno) chiuso è uno schizzo o un'entità di schizzo le cui estremità non presentano interruzioni, ad esempio un cerchio o un poligono.

Property Manager Il PropertyManager appare lungo il lato sinistro della finestra di SolidWorks e consente di modificare dinamicamente le entità di schizzo e la maggior parte delle funzioni.

punto Un punto è una singola posizione in uno schizzo o una proiezione di un'entità esterna (origine, vertice, asse o punto in uno schizzo esterno) in uno schizzo in tale posizione singola. Vedere anche vertice.

raccordo Un raccordo è un arrotondamento interno di uno spigolo o bordo in uno schizzo o su una superficie o un solido.

relazione Una relazione è un vincolo geometrico tra entità di schizzo o tra un'entità di schizzo e un piano, un asse, un bordo o un vertice. Le relazioni possono essere aggiunte automaticamente o manualmente.

ricostruire Lo strumento Ricostruisci aggiorna o rigenera il documento con le modifiche apportate dall'ultima ricostruzione. La ricostruzione viene tipicamente usata dopo aver modificato la quota di un modello.

ripetizione Una ripetizione riproduce entità di schizzo selezionate, funzioni o componenti in una serie che può essere lineare, circolare o guidata dallo schizzo. Quando si cambia l'entità di partenza (testa di serie) la ripetizione si aggiorna di conseguenza.

rivoluzione Lo strumento Rivoluzione consente di creare una base o un'estrusione, un taglio o una superficie in circonvoluzione, ruotando uno o più profili di schizzo attorno ad una linea di mezzeria.

schizzo Uno schizzo è una raccolta 2D di linee e altri oggetti 2D su un piano o una faccia che serve come punto di partenza per una funzione, ad esempio una base o un'estrusione. Uno schizzo 3D è non planare e può essere usato per guidare una sweep o un loft.

sezione Il termine sezione è sinonimo di profilo nel caso delle sweep.

sezione scomposta Una sezione scomposta porta alla luce i dettagli interni di un disegno, occultando alla vista il materiale di un profilo chiuso, generalmente dato da una spline.

sistema di coordinate Un sistema di coordinate è un sistema di piani usato per assegnare le coordinate cartesiane a funzioni, parti e assiemi. I documenti di parte e assieme contengono sistemi di coordinate predefiniti, ma l'utente può definirne altri utilizzando la geometria di riferimento. I sistemi di coordinate sono utili come strumenti di misurazione e per l'esportazione dei file in formati diversi dall'originale.

SmartMates Uno SmartMate è una relazione di accoppiamento per gli assiemi che viene creata automaticamente. Vedere accoppiamento.

smusso Uno smusso rastrema un bordo o vertice selezionato.

sottoassieme Un sottoassieme è un documento di assieme che fa parte di un assieme più grande. Ad esempio, il meccanismo di sterzo di un'automobile è un sottoassieme dell'auto.

sottodefinito Uno schizzo è sottodefinito quando non contiene un numero sufficiente di quote e relazioni per impedire alle entità di spostarsi o cambiare dimensione. Vedere gradi di libertà.

specchio (1) Una funzione di specchiatura è una copia di una funzione selezionata, specchiata intorno ad un piano o una faccia planare. (2) Un'entità di schizzo speculare è la copia di un'entità selezionata, riflessa simmetricamente rispetto alla linea di mezzeria. Se la funzione originale o lo schizzo viene modificato, la copia duplicata si aggiorna per riflettere la modifica.

stampo Un progetto di cavità stampo necessita di (1) una parte progettata, (2) una base di stampo che determina la cavità per la parte, (3) un assieme provvisorio nel quale viene creata la cavità e (4) le parti del componente derivato che divengono le metà dello stampo.

struttura a reticolo La struttura a reticolo è una modalità di visualizzazione in cui vengono mostrati tutti i bordi della parte o dell'assieme. Vedere anche HLR, HLG e ombreggiato.

superficie Una superficie è un'entità piana a spessore zero o un'entità 3D delimitata da bordi. Le superfici possono essere usate per creare funzioni solide. Le superfici di riferimento possono essere usate per modificare le funzioni solide. Vedere anche faccia.

svuotamento Lo strumento Svuota scava l'interno di una parte lasciando aperte sulle facce restanti le facce e le pareti sottili. Una parte viene creata vuota quando non sono selezionate le facce da aprire.

sweep Una sweep crea una base, un'estrusione, un taglio o una superficie spostando un profilo (una sezione) lungo un percorso.

tabella dati Una tabella dati è un foglio di lavoro Excel usato per creare configurazioni multiple in un documento di parte o di assieme. Vedere configurazioni.

taglio Una funzione che asporta materiale da una parte.

Toolbox Una libreria di parti standard integrate al software SolidWorks. Queste parti sono componenti prefabbricati di vario tipo pronti per l'uso, ad esempio bulloni, viti e altri elementi di componentistica.

ultradefinito Uno schizzo si dice ultradefinito quando contiene quote o relazioni conflittuali o ridondanti.

variante Una variante è l'elemento di una ripetizione o di un componente che si presenta più volte nell'assieme.

vertice Un vertice è un punto nel quale si intersecano due o più linee o bordi. I vertici possono essere selezionati per tracciare, quotare e per svolgere altre operazioni.

vista con nome Una vista con nome è una vista particolare di una parte o un assieme (isometrica, dall'alto, ecc.) oppure una vista alla quale l'utente ha assegnato un nome personalizzato. È possibile inserire le viste con nome nei disegni selezionandole dall'elenco degli orientamenti.

vista in sezione Una vista in sezione è (1) un taglio eseguito con un piano della vista di una parte o un assieme oppure (2) una vista di disegno creata tagliando con una linea di sezione un'altra vista di disegno.

A

Appendice A: Programma Certified SolidWorks Associate

Certified SolidWorks Associate (CSWA)

Il programma Certified SolidWorks Associate (CSWA) è un'iniziativa di certificazione che fornisce agli studenti tutte le competenze necessarie per svolgere attività di progettazione nel lavoro futuro. Il superamento dell'esame CSWA dimostra l'acquisita padronanza delle tecnologie di modellazione CAD 3D, l'applicazione dei principi tecnici e il riconoscimento delle comuni pratiche industriali.

Per ulteriori informazioni, www.solidworks.com/cswa.

Informazioni sull'esame

ESONERO DI RESPONSABILITÀ: Questo esame di esempio è fornito solamente a dimostrazione del formato e del livello di difficoltà dell'esame vero e proprio e non è una rappresentazione fedele dell'intero esame CSWA.

Le domande presentate sono esempi di ciò che verrà chiesto nell'esame CSWA.

Come sostenere l'esame di esempio:

1. Per simulare fedelmente le condizioni dell'esame reale, si consiglia di NON stampare questo esame. Dato che la finestra del client Virtual Tester si esegue parallelamente a SolidWorks, sarà necessario commutare costantemente tra le due applicazioni. Per simulare le condizioni dell'esame, si consiglia di tenere aperto questo documento per consultarlo sul computer mentre è in esecuzione il software SolidWorks.
2. Le risposte a scelta multipla servono da lista di controllo per verificare di star creando il modello correttamente mentre si completa l'esame. Se non si trovano le risposte alle selezioni offerte, significa che probabilmente a questo punto il modello contiene un errore.
3. Le risposte alle domande sono riportate nelle pagine finali di questo documento di esempio. Sono altresì forniti suggerimenti utili per ridurre i tempi durante l'esame.
4. Se si riesce a completare l'esame rispondendo correttamente ad almeno 6 delle 8 domande in 90 minuti al massimo, non si dovrebbero aver problemi con l'esame CSWA reale.

Occorrente per sostenere l'esame CSWA:

1. Un computer con SolidWorks 2007 o versione successiva.
2. Il computer deve disporre di connessione Internet.
3. Si consiglia una configurazione a due monitor, benché non sia necessaria.
4. Il client Virtual Tester sarà eseguito su un computer distinto da quello che esegue SolidWorks, verificare pertanto che sia possibile trasferire i file tra i due computer. Sarà richiesto di scaricare i file SolidWorks durante l'esame per rispondere correttamente ad alcune delle domande.

Di seguito è fornito lo schema degli argomenti e delle domande dell'esame CSWA:

- Competenze di messa in tavola (3 domande di 5 punti ciascuna):
  - Varie domande sulla funzionalità di messa in tavola/disegno
- Creazione di una parte di base e sua modifica (2 domande di 15 punti ciascuna):
  - Tecniche di schizzo
  - Estrusioni
  - Taglio per estrusione
  - Modifica delle quote principali
- Creazione di una parte intermedia e sua modifica (2 domande di 15 punti ciascuna):
  - Tecniche di schizzo
  - Estrusione per rivoluzione
  - Taglio per estrusione
  - Ripetizione circolare
- Creazione di una parte avanzata e sua modifica (3 domande di 15 punti ciascuna):
  - Tecniche di schizzo
  - Offset dello schizzo
  - Estrusioni
  - Taglio per estrusione
  - Modifica delle quote principali
  - Altre modifiche geometriche complesse
- Creazione di un assieme (4 domande di 30 punti ciascuna):
  - Collocazione della parte di base
  - Accoppiamenti
  - Modifica dei parametri chiave di un assieme

Totale domande: 14

Totale punti: 240

165 su 240 punti necessari per superare l'esame CSWA.

L'esame di esempio seguente dimostra il formato basico dell'esame CSWA in tre sezioni:

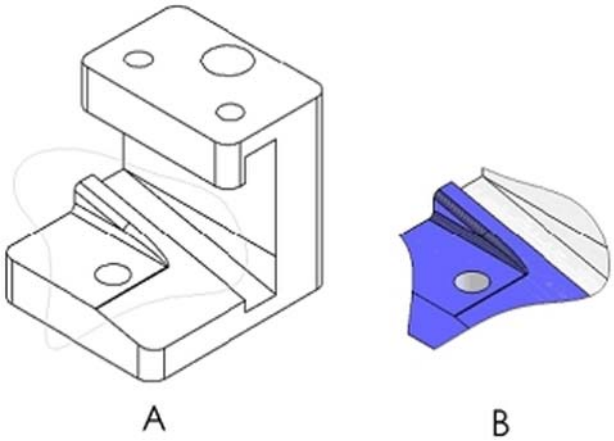
- Competenze di messa in tavola
- Modellazione delle parti
- Creazione di un assieme

Esame di esempio

Competenze di messa in tavola

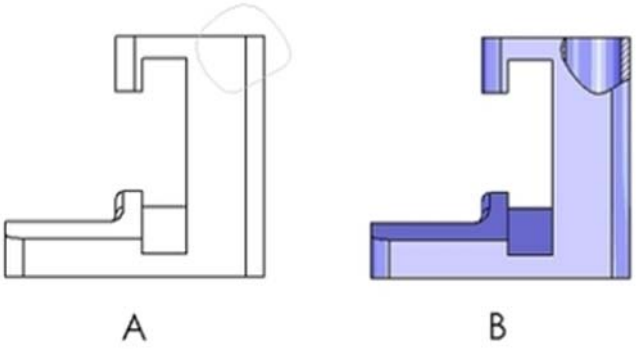
1 Per creare la vista di disegno 'B' è necessario disegnare una spline (in figura) sulla vista di disegno 'A' e inserire quale tipo di vista SolidWorks?

a) Sezione
b) Rifilata
c) Proiettata
d) Dettaglio



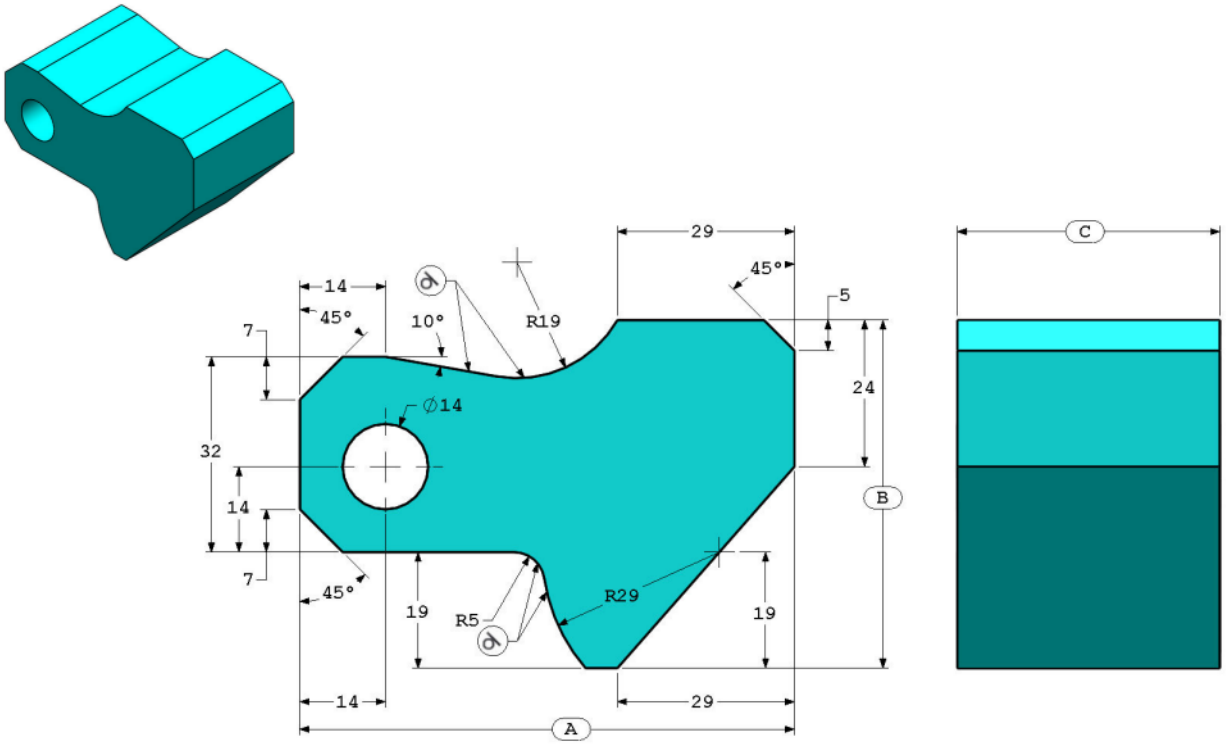
2 Per creare la vista di disegno 'B' è necessario disegnare una spline (in figura) sulla vista di disegno 'A' e inserire quale tipo di vista SolidWorks?

a) Sezione allineata
b) Dettaglio
c) Sezione scomposta
d) Sezione



Modellazione delle parti

Le immagini seguenti devono essere utilizzate per rispondere alle domande 3-4.



3 Parte (matrice) - Passaggio 1

Creare questa parte in SolidWorks.

(Dopo ogni domanda salvare la parte con un nome di file diverso nel caso la si debba esaminare successivamente)

Sistema di unità: MMGS (millimetro, grammo, secondo)

Cifre decimali: 2

Origine della parte: arbitraria

Tutti i fori sono di tipo Passante, salvo illustrazione diversa.

Materiale: acciaio AISI 1020

Densità = 0,0079 g/mm^3

A = 81,00

B = 57,00

C = 43,00

Qual è la massa complessiva della parte (in grammi)?

Suggerimento: se non si trova un'opzione entro 1% della risposta, controllare nuovamente il modello solido.

a) 1028,33
b) 118,93
c) 577,64
d) 939,54

4 Parte (matrice) - Passaggio 2

Modificare la parte in SolidWorks.

Sistema di unità: MMGS (millimetro, grammo, secondo)

Cifre decimali: 2

Origine della parte: arbitraria

Tutti i fori sono di tipo Passante, salvo illustrazione diversa.

Materiale: acciaio AISI 1020

Densità = 0,0079 g/mm^3

Utilizzare la parte creata alla domanda precedente e modificarla cambiando i parametri seguenti:

A = 84,00

B = 59,00

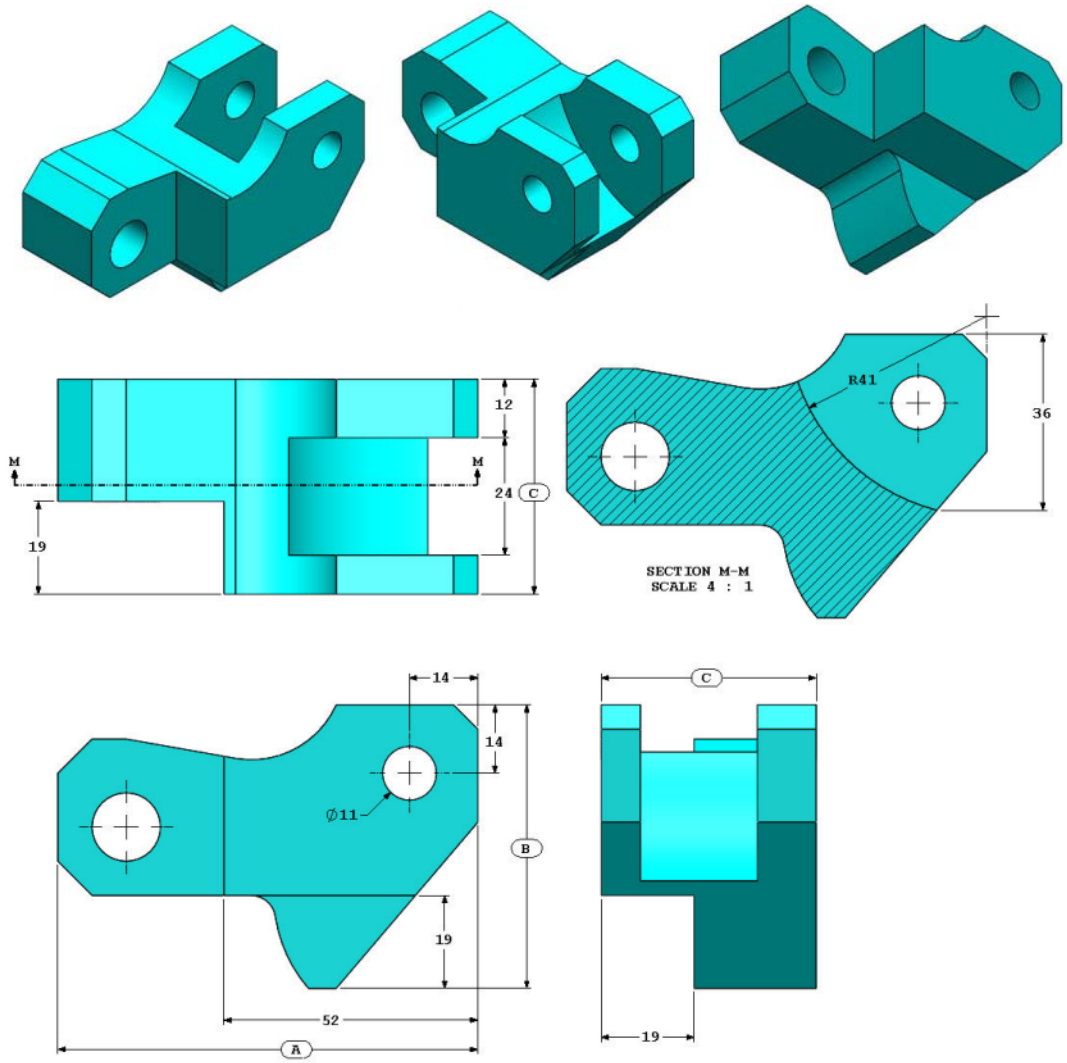
C = 45,00

Nota: Si supponga che tutte le altre quote siano identiche alla domanda precedente.

Qual è la massa complessiva della parte (in grammi)?

Modellazione delle parti

Le immagini seguenti devono essere utilizzate per rispondere alla domanda 5.



5 Parte (matrice) - Passaggio 3
Modificare questa parte in SolidWorks.

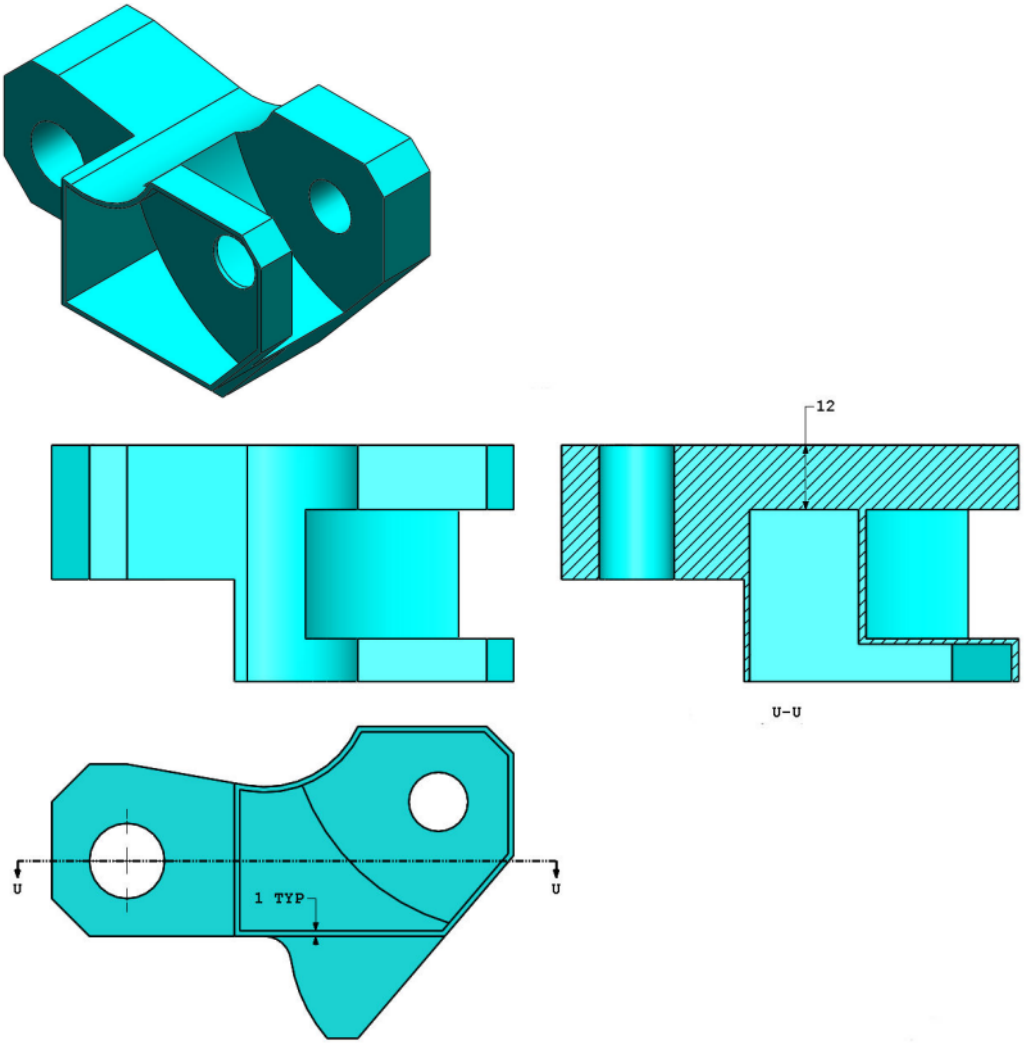
Sistema di unità: MMGS (millimetro, grammo, secondo)
Cifre decimali: 2
Origine della parte: arbitraria
Tutti i fori sono di tipo Passante, salvo illustrazione diversa.
Materiale: acciaio AISI 1020
Densità = 0,0079 g/mm^3

Utilizzare la parte creata alla domanda precedente e modificarla asportando il materiale e cambiando i parametri seguenti:
A = 86,00
B = 58,00
C = 44,00

Qual è la massa complessiva della parte (in grammi)?

Modellazione delle parti

Le immagini seguenti devono essere utilizzate per rispondere alla domanda 6.



6 Parte (matrice) - Passaggio 4
Modificare questa parte in SolidWorks.

Sistema di unità: MMGS (millimetro, grammo, secondo)
Cifre decimali: 2
Origine della parte: arbitraria
Tutti i fori sono di tipo Passante, salvo illustrazione diversa.
Materiale: acciaio AISI 1020
Densità = 0,0079 g/mm^3

Utilizzare la parte creata alla domanda precedente e modificarla aggiungendo una tasca:

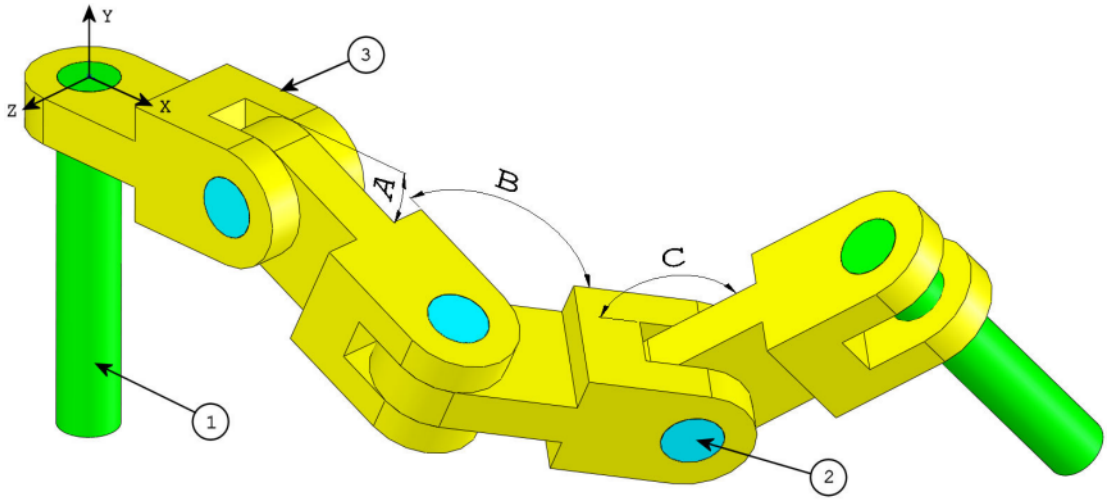
Nota 1: si deve aggiungere soltanto una tasca su un lato. La parte modificata non è simmetrica.

Nota 2: Si supponga che tutte le quote non visualizzate siano identiche alla domanda precedente.

Qual è la massa complessiva della parte (in grammi)?

Creazione di un assieme

L'immagine seguente deve essere utilizzata per rispondere alle domande 7-8.



7 Creare questo assieme in SolidWorks (Chain Link)

L'assieme contiene 2 long_pins (1), 3 short_pins (2) e 4 chain_links (3).

Sistema di unità: MMGS (millimetro, grammo, secondo)

Cifre decimali: 2

Origine dell'assieme: arbitraria

Utilizzare i file nella cartella `Lessons\CSWA`.

- Salvare le parti contenute ed aprirle in SolidWorks. (Nota: se SolidWorks chiede "Procedere con il riconoscimento di funzione?" fare clic su "No".)
- IMPORTANTE: creare un assieme rispetto all'origine come illustrato nella vista isometrica. (Questo è importante per calcolare il baricentro corretto)

Creare l'assieme utilizzando le condizioni seguenti:

- I perni sono accoppiati concentricamente ai fori della rete metallica (senza gioco).
- Le facce finali del perno sono coincidenti alle facce esterne della rete metallica.
- A = 25 gradi
- B = 125 gradi
- C = 130 gradi

Qual è il baricentro dell'assieme (in millimetri)?

Suggerimento: se non si trova un'opzione entro 1% della risposta, controllare nuovamente l'assieme.

a) X = 348,66, Y = -88,48, Z = -91,40
b) X = 308,53, Y = -109,89, Z = -61,40
c) X = 298,66, Y = -17,48, Z = -89,22
d) X = 448,66, Y = -208,48, Z = -34,64

8 Modificare questo assieme in SolidWorks (Chain Link)
Sistema di unità: MMGS (millimetro, grammo, secondo)
Cifre decimali: 2
Origine dell'assieme: arbitraria

Utilizzare lo stesso assieme creato alla domanda precedente e modificare i parametri seguenti:

- A = 30 gradi
- B = 115 gradi
- C = 135 gradi

Qual è il baricentro dell'assieme (in millimetri)?

Altre informazioni e risposte

Per prepararsi a sostenere l'esame CSWA, completare i Tutorial SolidWorks, accessibili dal menu ? di SolidWorks. Leggere le informazioni sull'esame CSWA su www.solidworks.com/cswa.

In bocca al lupo,

Direttore del programma di certificazione, SolidWorks Corporation

Risposte:

1. b) Rifilata
2. c) Sezione scomposta
3. d) 939,54 g
4. 1032,32 g
5. 628,18 g
6. 432,58 g
7. a) X = 348,66, Y = -88,48, Z = -91,40
8. X = 327,67, Y = -98,39, Z = -102,91

Suggerimenti e consigli:

- Suggerimento 1: per prepararsi alla sezione Competenze di messa in tavola dell'esame CSWA, ripassare tutte le viste di disegno che è possibile creare. Questi comandi sono disponibili aprendo un disegno qualsiasi e scegliendo Layout vista nella barra degli strumenti del CommandManager o selezionando il menu Inserisci > Vista di disegno.
- Suggerimento 2: Per una spiegazione dettagliata di ogni tipo di vista, aprire la sezione pertinente della Guida in linea selezionando l'icona ? nel PropertyManager relativo a tale vista.