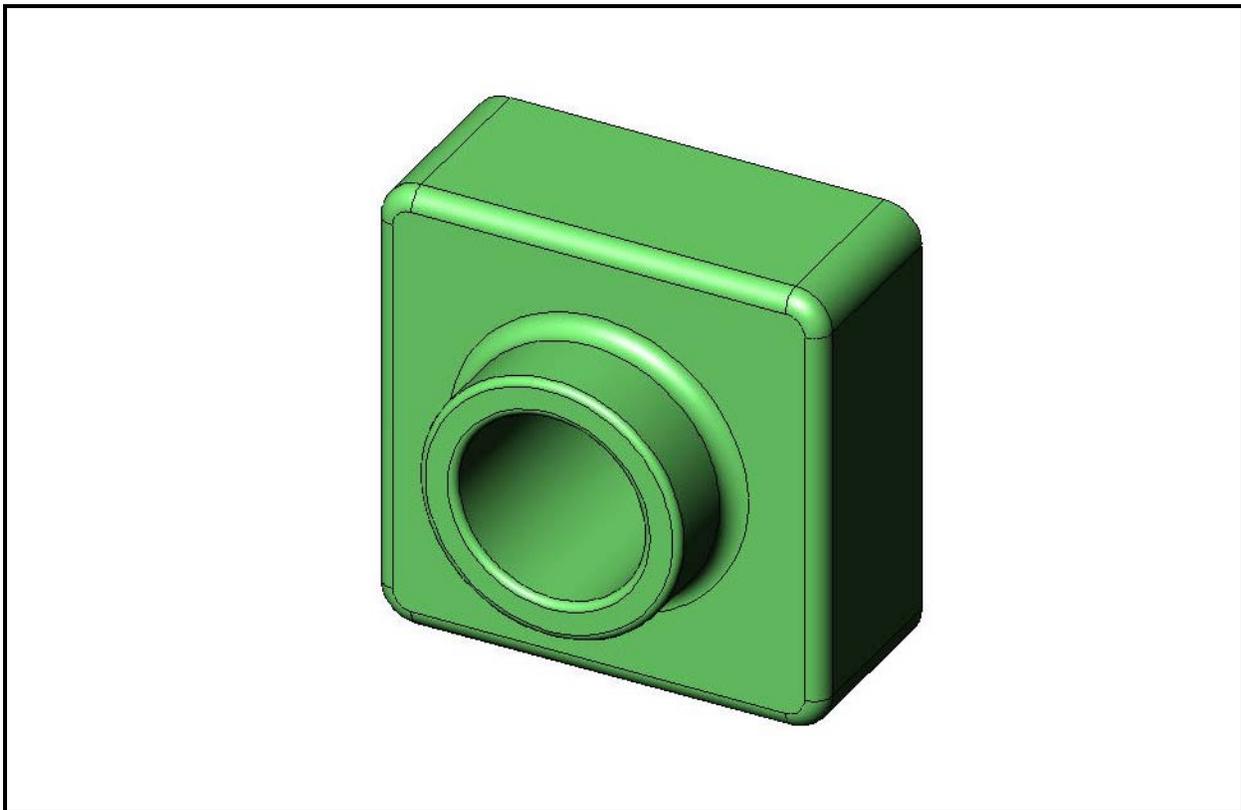




Guida dello studente per l'apprendimento del software **SolidWorks®**



© 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 concessionari 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.

Indice

Introduzione	v
Lezione 1 – Uso dell'interfaccia	1
Lezione 2 – Funzionalità di base	9
Lezione 3 – Concetti fondamentali in 40 minuti	25
Lezione 4 – Nozioni fondamentali di assemblaggio	35
Lezione 5 – Nozioni fondamentali su SolidWorks Toolbox	51
Lezione 6 – Nozioni fondamentali di disegno	65
Lezione 7 – Nozioni fondamentali su SolidWorks eDrawings	75
Lezione 8 – Tabelle dati	89
Lezione 9 – Funzioni di rivoluzione e sweep	99
Lezione 10 – Funzioni di loft	107
Lezione 11 – Visualizzazione	115
Lezione 12 – SolidWorks SimulationXpress	127
Glossario	137
Appendice A: Programma Certified SolidWorks Associate	143

Introduzione

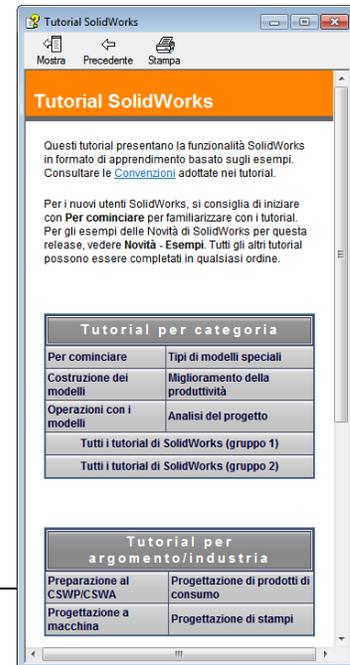
Tutorial SolidWorks

La *Guida dello studente per l'apprendimento 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:

 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'instanzione selezionata e tutti gli argomenti correlati** e fare clic su **OK**.
- 4 Ripetere la procedura per ogni lezione che si desidera stampare.

Lezione 1 – Uso dell'interfaccia

Obiettivi della lezione

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

Competenze per la Lezione 1

In questa lezione si svilupperanno 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.



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

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

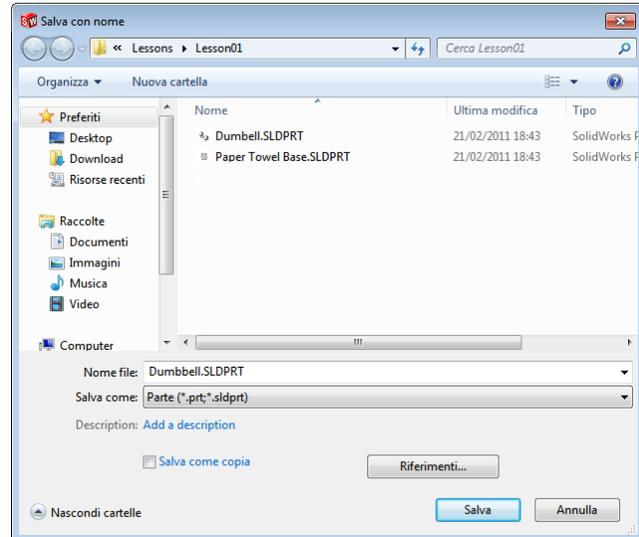
Si osservi che il nome del file, Dumbell, non è corretto dal punto di vista ortografico, poiché il termine in inglese è "Dumbbell" con la doppia B.

- 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

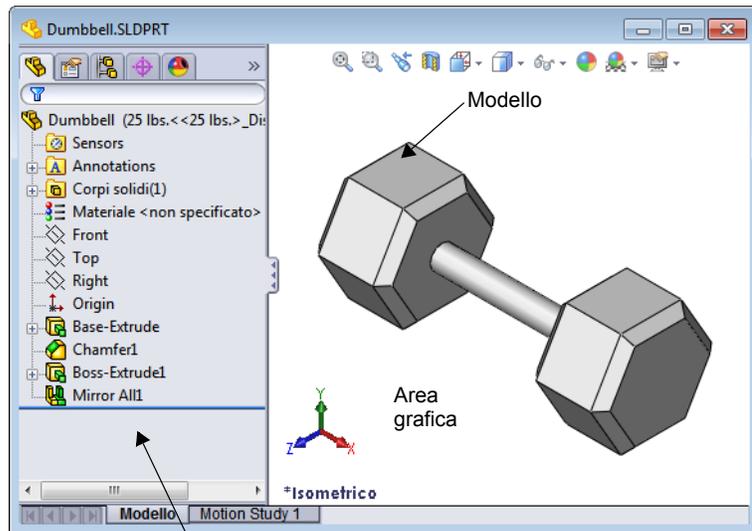
La finestra di SolidWorks è suddivisa in due riquadri, uno offre dati di tipo non grafico, mentre l'altro offre la rappresentazione grafica della parte, dell'assieme o del disegno aperto.

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.



Area di controllo

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

Nome: _____ Classe: _____ Data: _____

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

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: _____

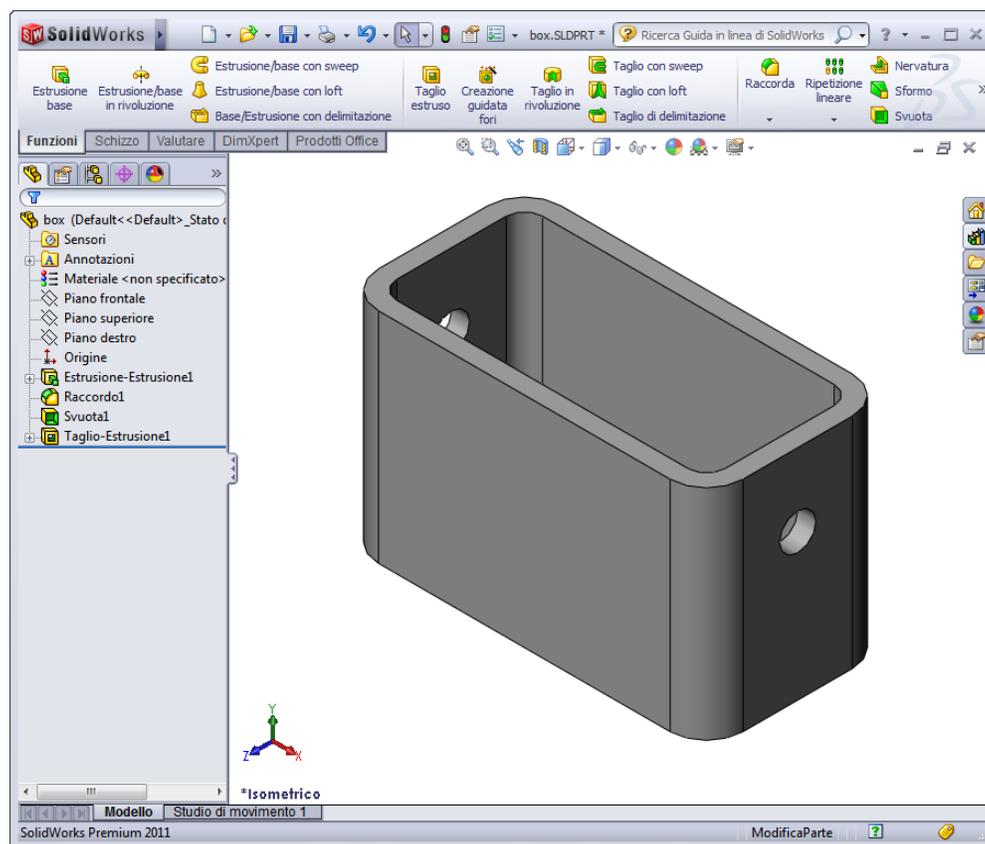
Riepilogo della lezione

- ❑ 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.

Lezione 2 – Funzionalità di base

Obiettivi della lezione

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



Preliminari della lezione

Completare la Lezione 1 – Uso dell'interfaccia.



SolidWorks supporta i team studenteschi che partecipano alla Formula Student, FSAE e ad altri concorsi regionali e nazionali. Per informazioni sulla sponsorizzazione, visitare www.solidworks.com/student.

Competenze per la Lezione 2

In questa lezione si svilupperanno 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.

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.

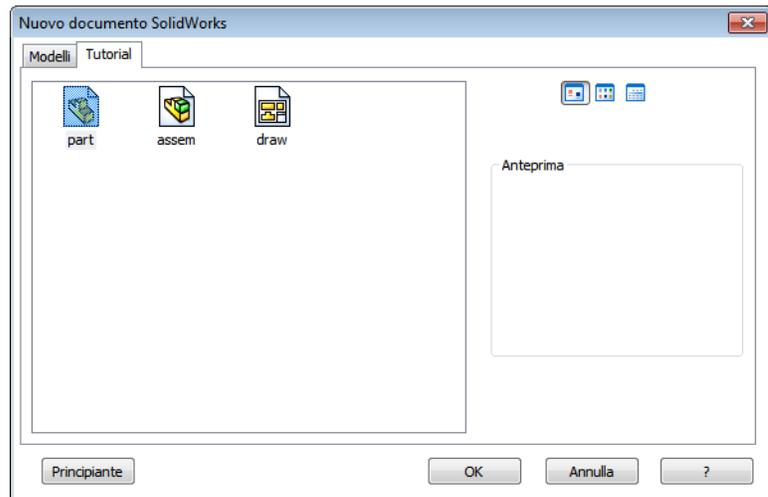
Apparirà la finestra di dialogo **Nuovo documento SolidWorks**.

- 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.

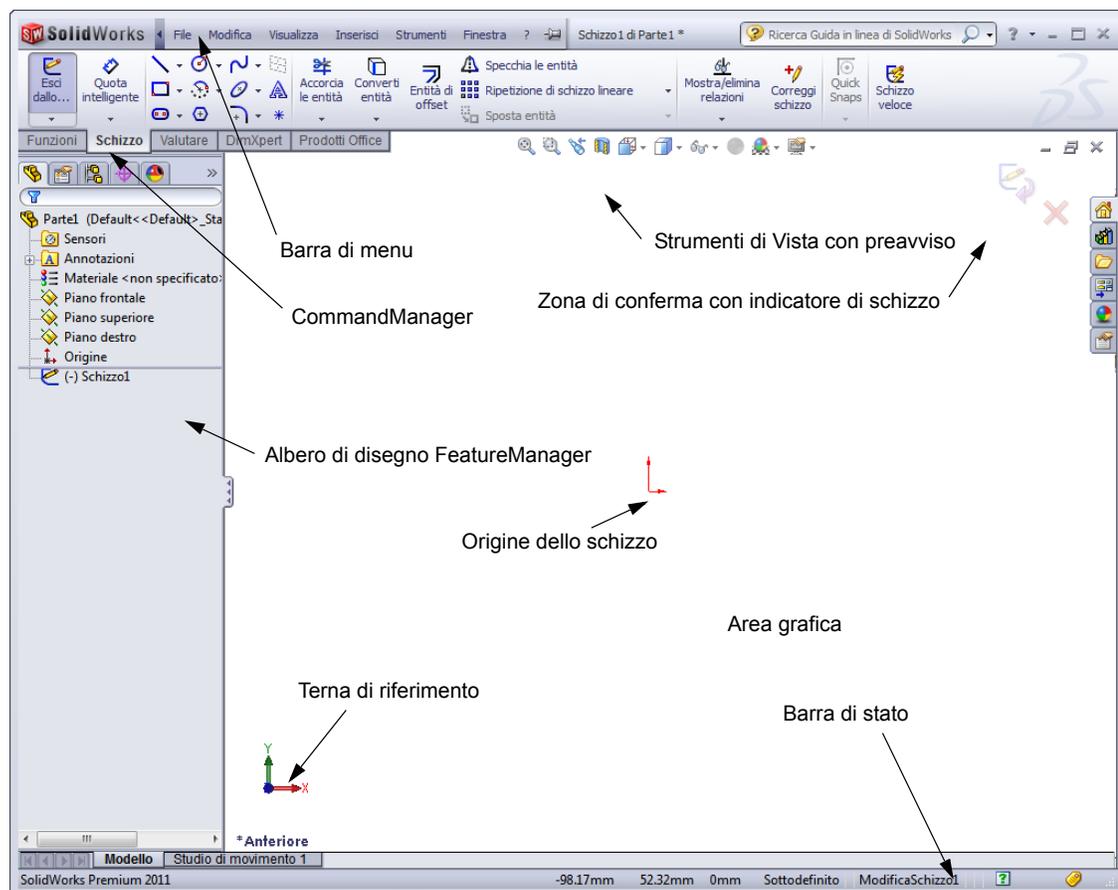


Quando sono attivi comandi diversi, nella zona di conferma compaiono due simboli: un segno di spunta e una X; il primo esegue il comando corrente, mentre il secondo lo annulla.



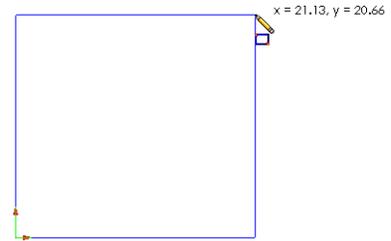
Panoramica della finestra di SolidWorks

- ❑ 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.



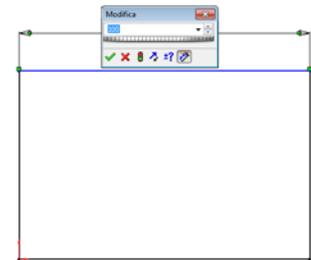
Disegno di un rettangolo

- 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.



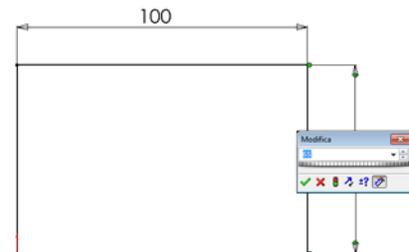
Aggiunta di quote

- 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 .

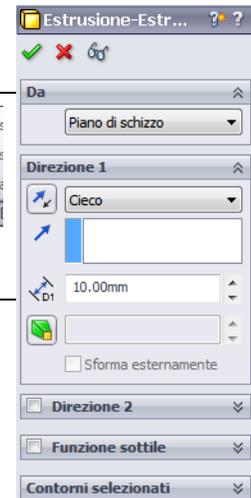


Estrusione della funzione di base

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.

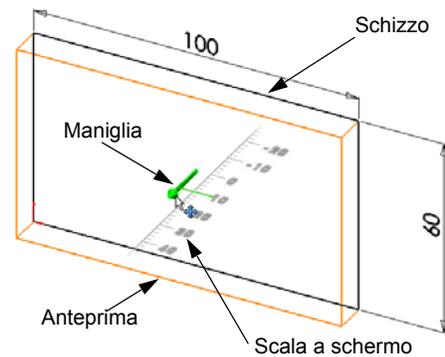


Apparirà il PropertyManager di **Estrusione**. Lo schizzo passa alla vista trimetrica.

- 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.

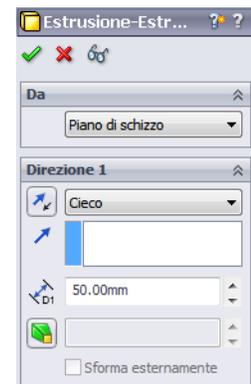


Il cursore assume l'aspetto . Per creare una funzione a questo punto, è sufficiente fare clic con il pulsante destro del mouse; diversamente, è possibile apportare modifiche alle impostazioni. Ad esempio, è possibile cambiare la profondità di estrusione trascinando la maniglia dinamica con il mouse o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

- 3 Impostazioni di Estrudi funzione

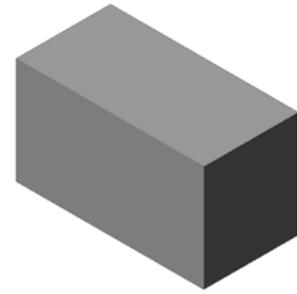
Stabilire i valori indicati per le impostazioni.

- 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`.



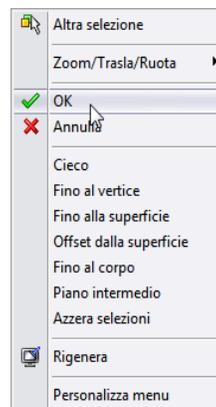
SUGGERIMENTO –

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

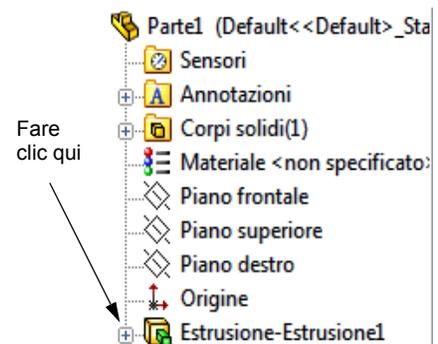
Alternativamente, è possibile ricorrere a una serie di pulsanti **OK/Annulla** nella zona di conferma dell'area grafica.



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



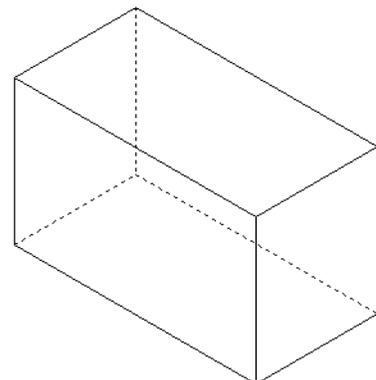
- 5 Fare clic sul segno più **+** accanto a `Extrude1` nell'albero di disegno `FeatureManager`. Si noti che `Sketch1`, usato per estrarre la funzione, è ora elencato sotto la funzione.



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**.

- 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.

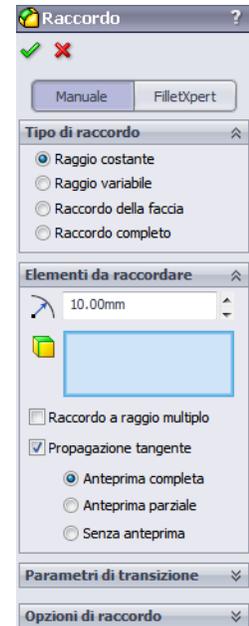
- Fare clic su **Raccordo**  nella barra degli strumenti Funzioni.

Apparirà il PropertyManager di **Raccordo**.

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

- Selezionare **Anteprima completa**.

Mantenere i valori di default per le altre impostazioni.



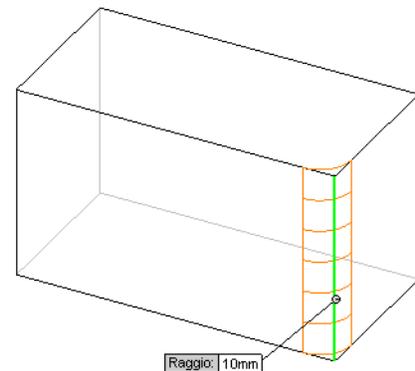
- Fare clic sul bordo del primo spigolo.

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`.

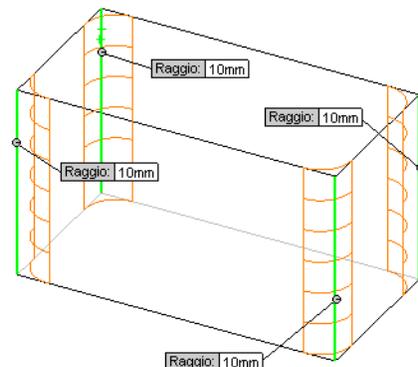
- Identificare gli oggetti selezionabili, osservando come il puntatore cambi aspetto:

Bordo:  Faccia:  Vertice: 



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

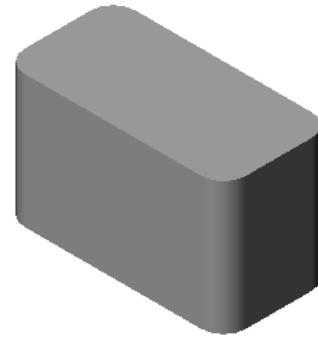
Nota – In linea di massima, le didascalie compaiono soltanto sul *primo* bordo selezionato. Questa illustrazione è stata alterata per mostrare le didascalie su tutti e quattro i bordi, solo per illustrare più chiaramente i bordi da selezionare.



- 7 Fare clic su **OK** .

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

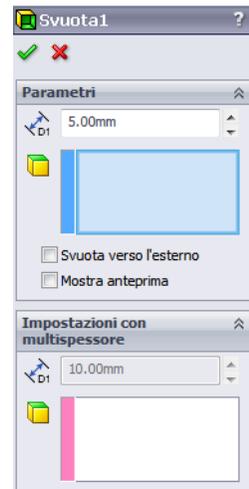
- 8 Fare clic su **Ombreggiato**  nella barra degli strumenti Visualizza.



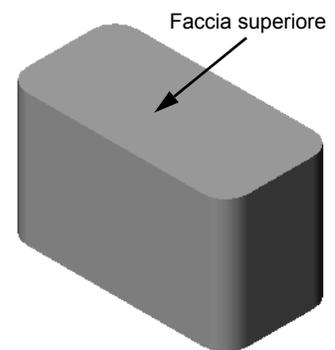
Svuotamento della parte

Rimuovere la faccia superiore con lo strumento Svuota.

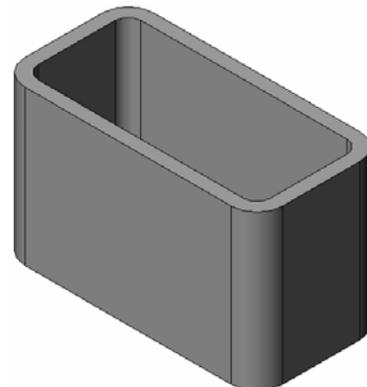
- 1 Fare clic su **Svuota**  nella barra degli strumenti Funzioni.
Apparirà il PropertyManager di **Svuota**.
- 2 Digitare **5** come valore per lo **Spessore**.



- 3 Fare clic sulla faccia superiore.



- 4 Fare clic su .



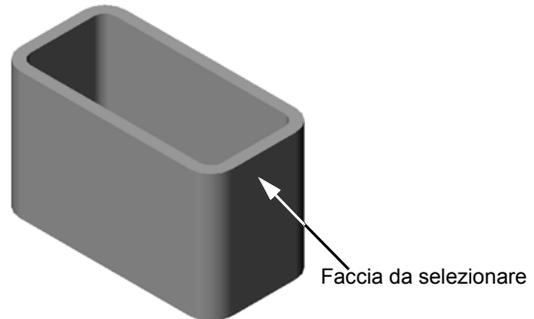
Funzione di taglio estruso

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

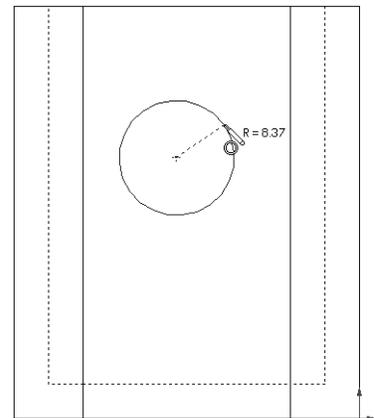
Apertura di uno schizzo

- 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

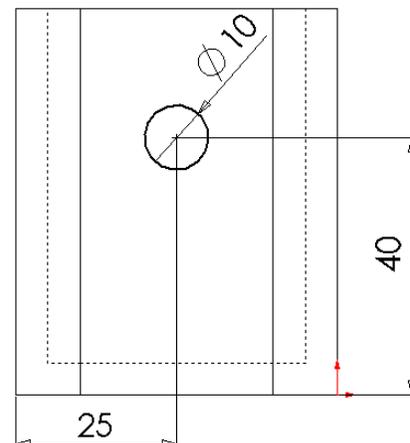
- 1 Fare clic sullo strumento **Cerchio**  nella barra Strumenti dello schizzo.
- 2 Collocare il puntatore nella posizione in cui inserire il centro del cerchio. Fare clic con il pulsante sinistro del mouse
- 3 Trascinare il mouse per disegnare un cerchio.
- 4 Fare nuovamente clic con il pulsante sinistro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



Quotatura del cerchio

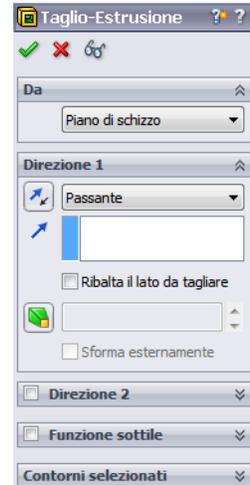
Assegnare le quote al cerchio per definirne la dimensione e la posizione.

- 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**.

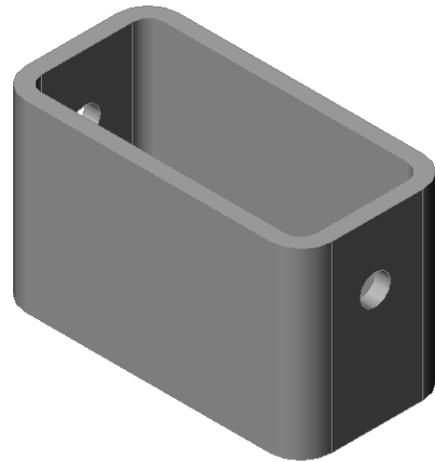


Estrusione dello schizzo

- 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

Nome: _____ Classe: _____ Data: _____

Istruzioni: rispondere a tutte le domande per iscritto, utilizzando lo spazio fornito per la risposta oppure cercando 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?

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.

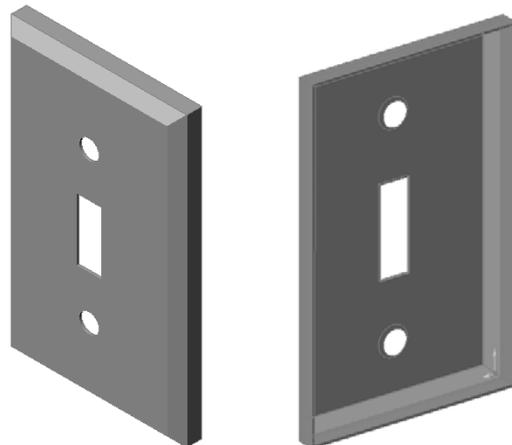
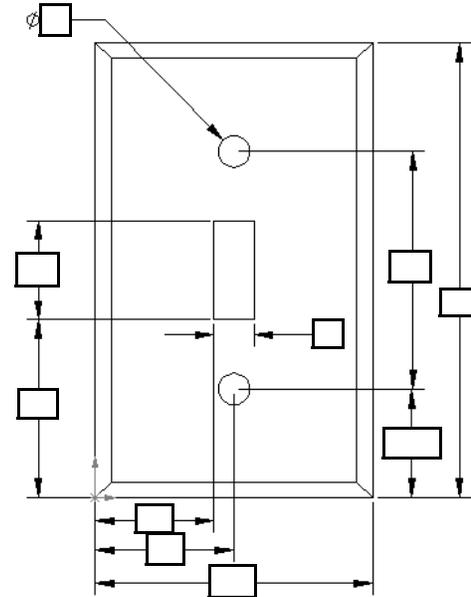
- 2 Con carta e matita, abbozzare il copri-interruttore.

- 3 Etichettare le quote.

- 4 Qual è la funzione di base del copri-interruttore?

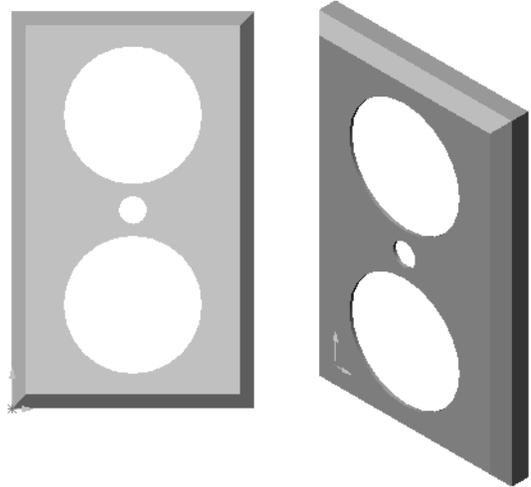
- 5 Creare un semplice copri-interruttore con SolidWorks. Il nome della parte è `switchplate`.

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



Lezione 2 – Funzionalità di base

- 7 Creare un duplicato semplificato del copri-interruttore. Il nome della parte è outletplate.
- 8 Salvare le parti, poiché saranno utilizzate più avanti in altre lezioni.



Lezione 2 Scheda terminologica

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 mezzzeria implicita che passa per il centro di ogni funzione cilindrica: _____

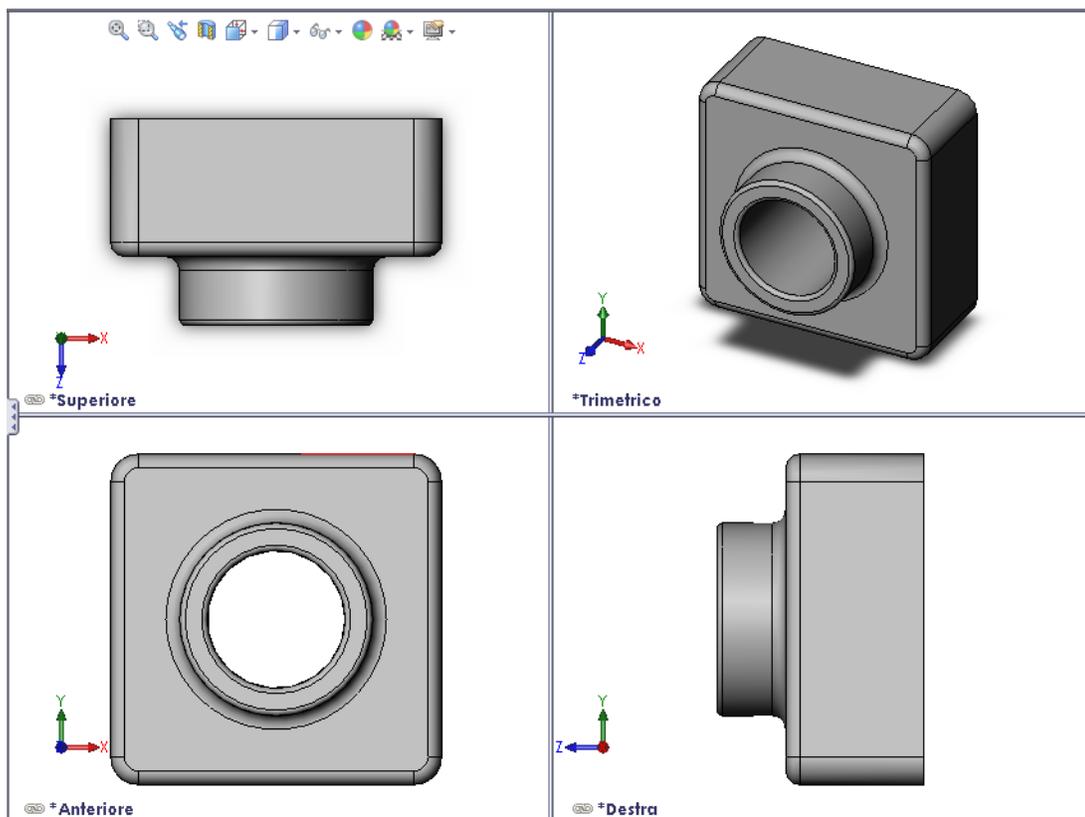
Riepilogo della lezione

- ❑ 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.

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.



SolidWorks Labs <http://labs.solidworks.com> mette a disposizione molti strumenti software gratuiti utili per gli studenti.

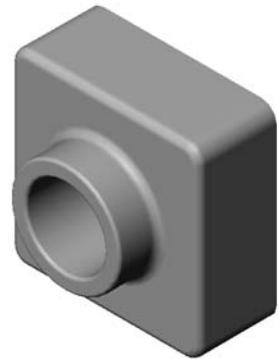
Competenze per la Lezione 3

In questa lezione si svilupperanno 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).

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

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.

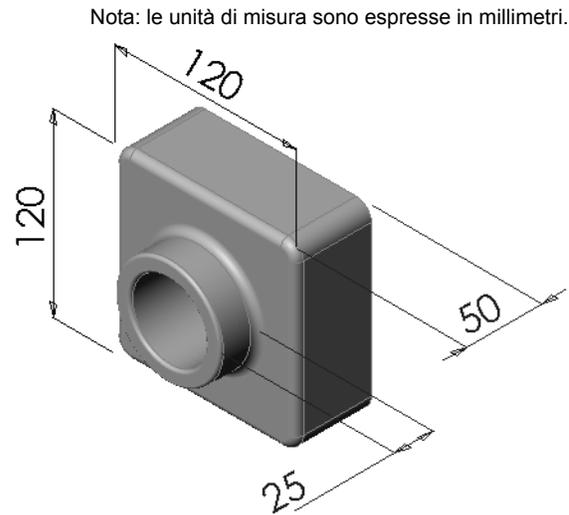
Esercizi e progetti – Modifica della parte

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

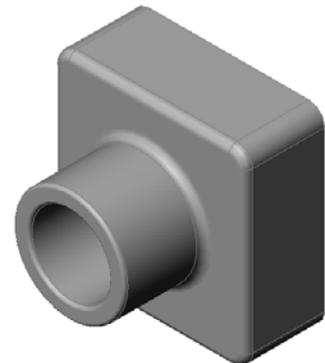


Operazione 2 – Calcolo delle modifiche

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



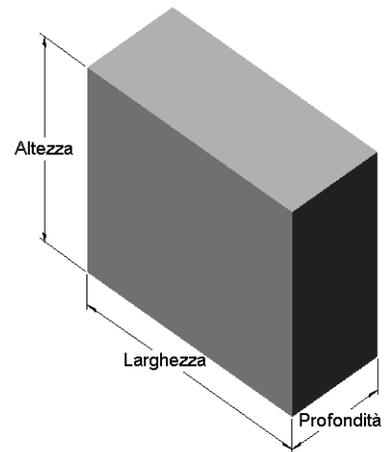
Operazione 3 – Modifica della parte

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.

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 mm³.



Operazione 5 – Calcolo del volume della funzione di base

Calcolare il volume della funzione di base in mm³.

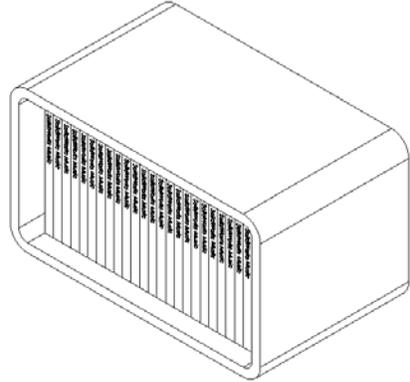
Dati:

□ 1 cm = 10 mm

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

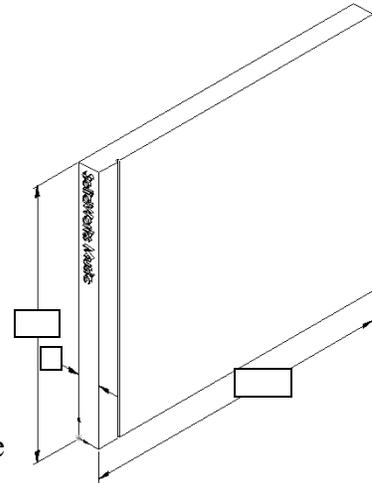
Si supponga di far parte di un'équipe di progettazione e di aver ricevuto le seguenti specifiche progettuali per un porta-CD:

- 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?



Operazione 2 – Abbozzo della custodia per CD

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

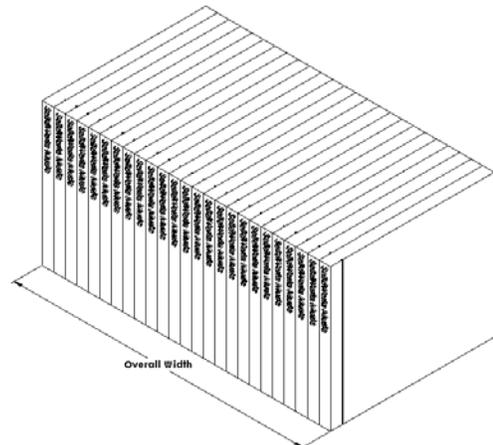
Operazione 3 – Calcolo della capienza complessiva

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

- Larghezza complessiva

- Dimensione complessiva

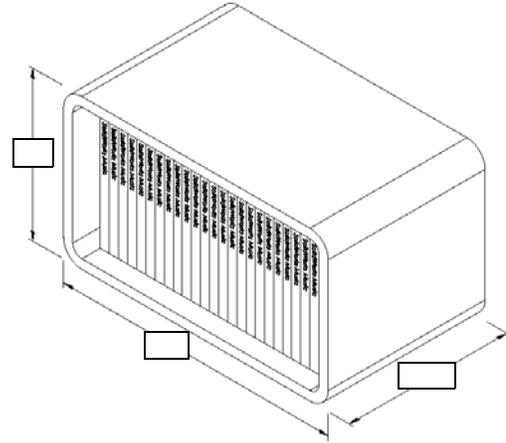
- Profondità complessiva



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.

- Gioco = 2cm
- 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 porta-CD = _____
- Altezza porta-CD = _____
- Profondità porta-CD = _____



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

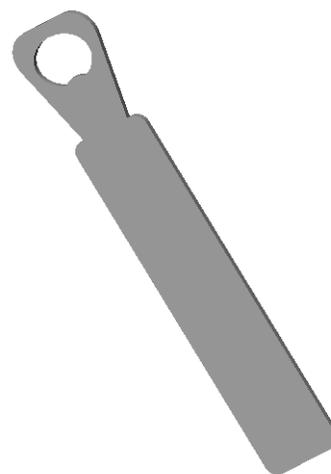
Descrizione

Osservare gli esempi seguenti: Si tratta delle ultime tre funzioni di ciascun esempio. Identificare gli strumenti di schizzo 2D utilizzati per le forme:

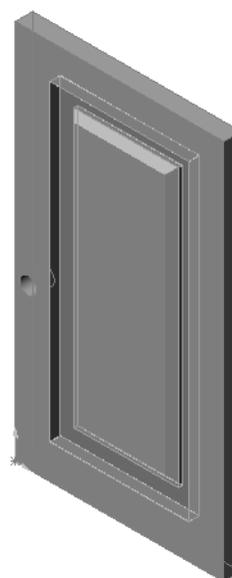
- tenendo presente che la parte dovrà essere scomposta in singole funzioni.
- concentrandosi sulla creazione degli schizzi che rappresentano la forma desiderata. Non è necessario utilizzare quote, concentrarsi solamente sulla forma.
- Sperimentare inoltre con la creazione di forme personalizzate.

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

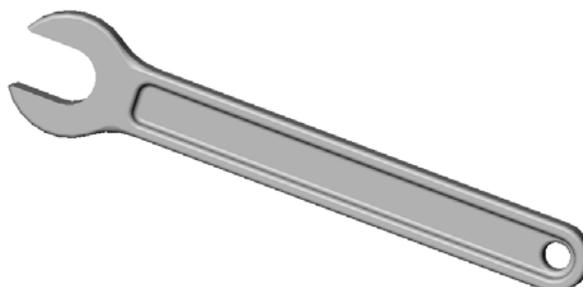
Operazione 1 – Apribottiglia



Operazione 2 – Anta



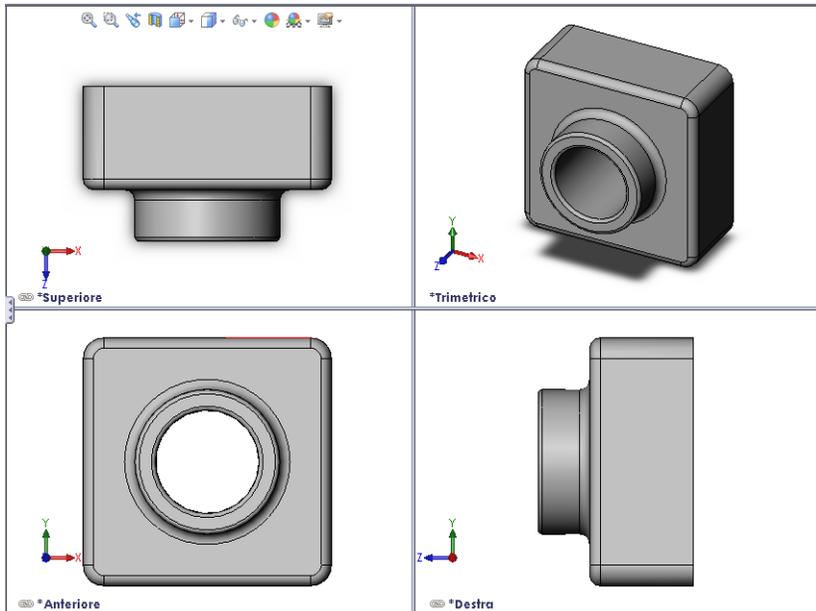
Operazione 3 – Chiave



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.

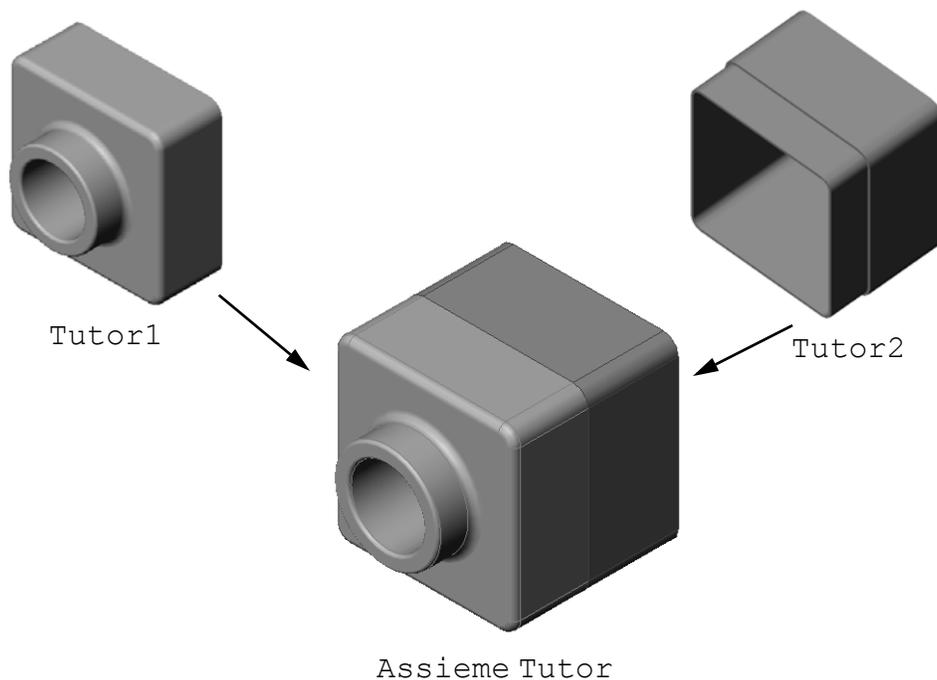
- ❑ Le viste utilizzate più di frequente per descrivere una parte sono:
 Superiore
 Frontale
 Destra
 Isometrica
 o Trimetrica



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.

Competenze per la Lezione 4

In questa lezione si svilupperanno le seguenti competenze:

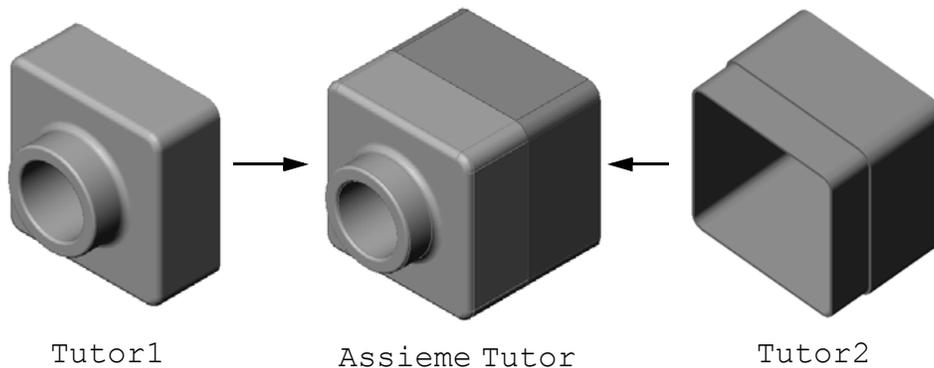
- ❑ **Ingegneria:** Valutare il progetto corrente e incorporare le modifiche che contribuiscono a creare un prodotto migliore. Riesaminare la selezione dei fissaggi in base a resistenza, costo, materiale, aspetto e facilità di assemblaggio durante l'installazione.
- ❑ **Tecnologia:** Riesaminare i diversi 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.

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.



Lezione 4 – Verifica da 5 minuti

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:

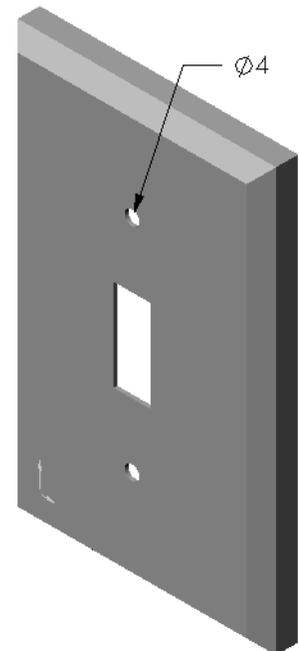
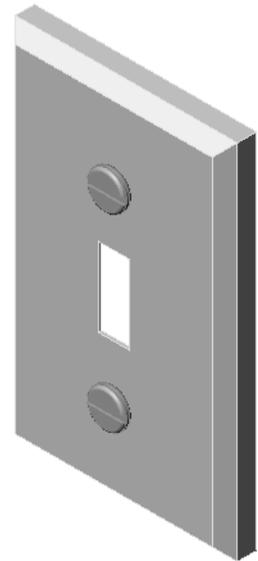
Come si determina la dimensione dei fori di `switchplate`?

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

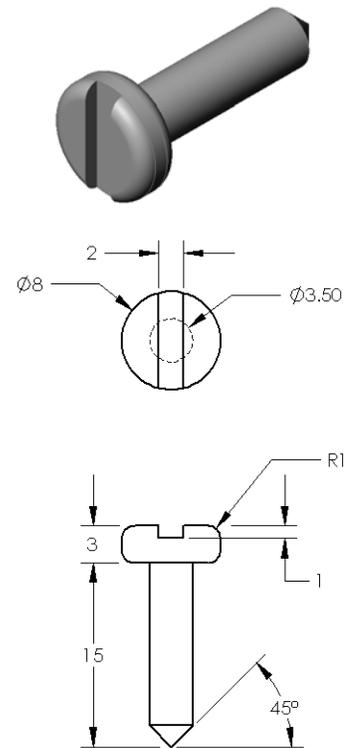
Progettare e modellare un elemento di fissaggio appropriato per switchplate. L'elemento di fissaggio sviluppato da ogni studente può assomigliare a quello illustrato a destra, ma non necessariamente.

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.



Operazione 3 – Creazione di un assieme

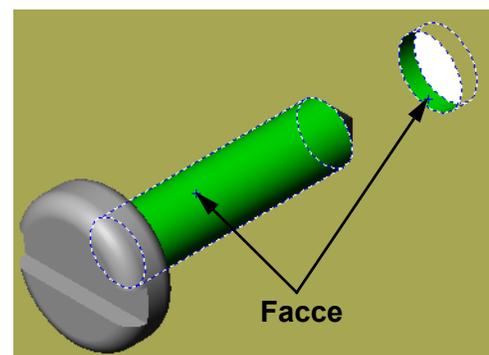
Creare l'assieme switchplate-fastener.

Procedura:

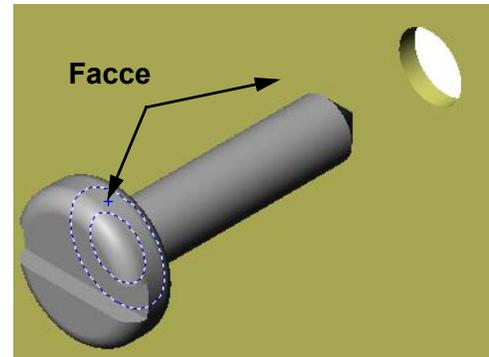
- 1 Creare un nuovo assieme.
Il componente fisso è switchplate.
- 2 Trascinare switchplate nella finestra di assemblaggio.
- 3 Trascinare fastener nella finestra di assemblaggio.

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.

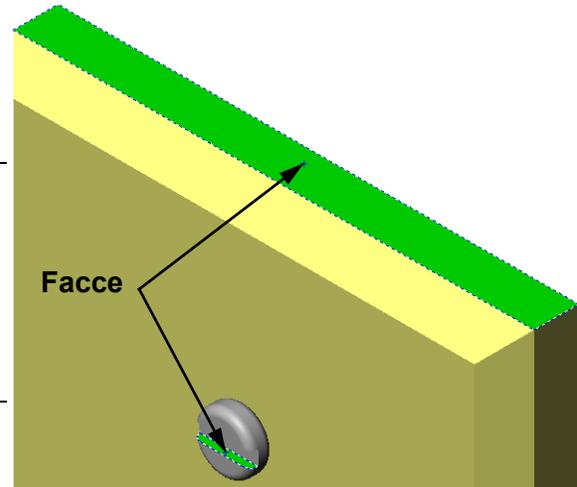


- 2 Creare un accoppiamento **Coincidente** tra la faccia posteriore piatta di fastener e la faccia anteriore piatta di switchplate.



- 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.

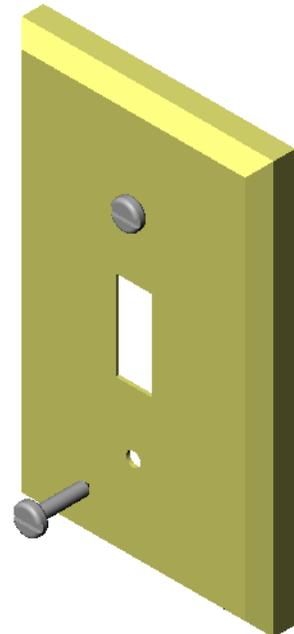


- 4 Aggiungere una seconda variante di fastener all'assieme.

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.

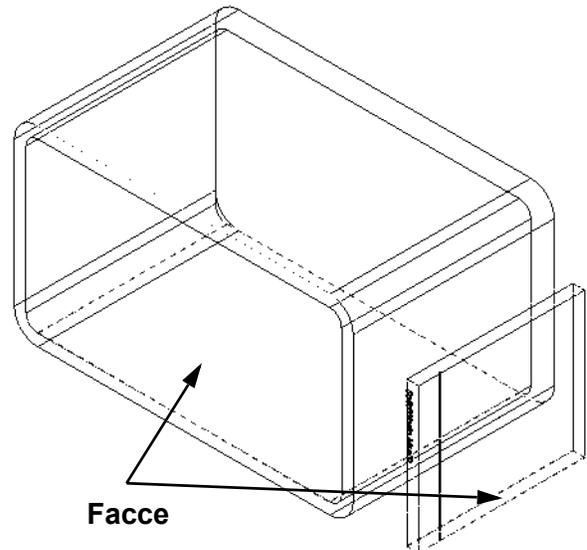


Esercizi e progetti – Creazione di un assieme per porta-CD

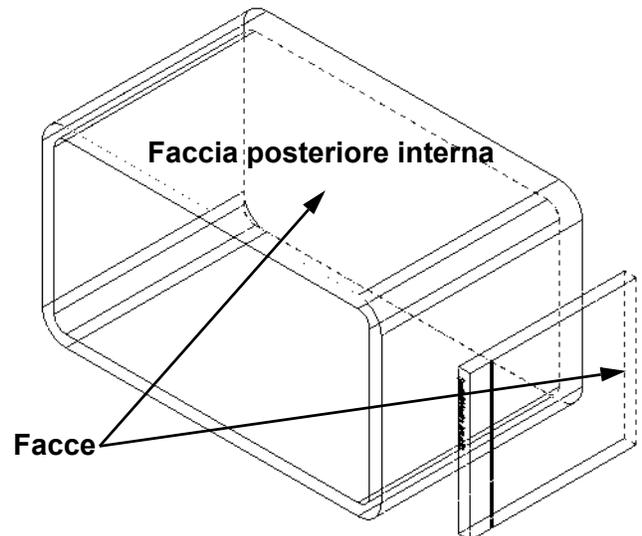
Assemblare le parti `cdcase` e `storagebox` create nella lezione 3.

Procedura:

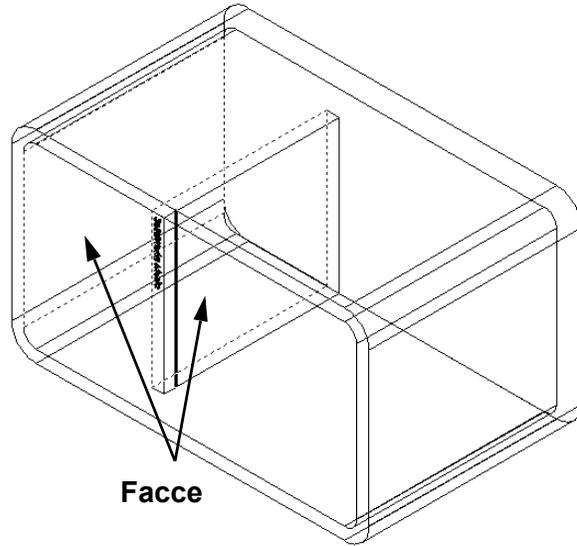
- 1 Creare un nuovo assieme.
Il componente fisso è `storagebox`.
- 2 Trascinare `storagebox` nella finestra di assemblaggio.
- 3 Trascinare `cdcase` nella finestra di assemblaggio a destra di `storagebox`.
- 4 Creare un accoppiamento **Coincidente** tra la faccia inferiore piatta della custodia `cdcase` 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 *cdc*case e la faccia interna sinistra di *storage*box. Impostare il valore di **1 cm** per la **Distanza**.
- 7 Salvare l'assieme.
Assegnare al file il nome *cdc*case-*storage*box.

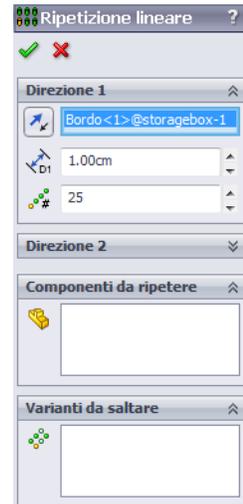


Ripetizioni dei componenti

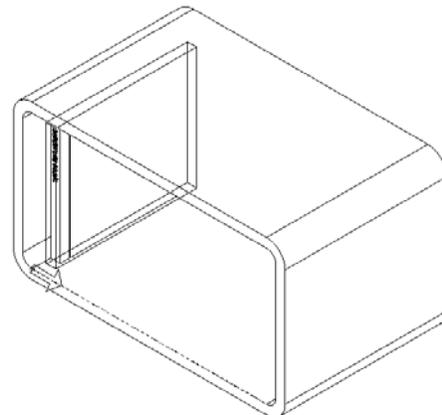
Creare una ripetizione lineare del componente *cdc*case nell'assieme.

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

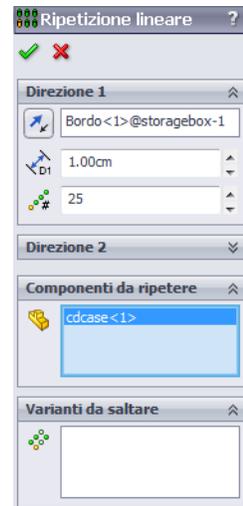
- 1 Selezionare **Inserisci, Ripetizione componente, Ripetizione lineare**.
Si visualizza il PropertyManager di **Ripetizione lineare**.



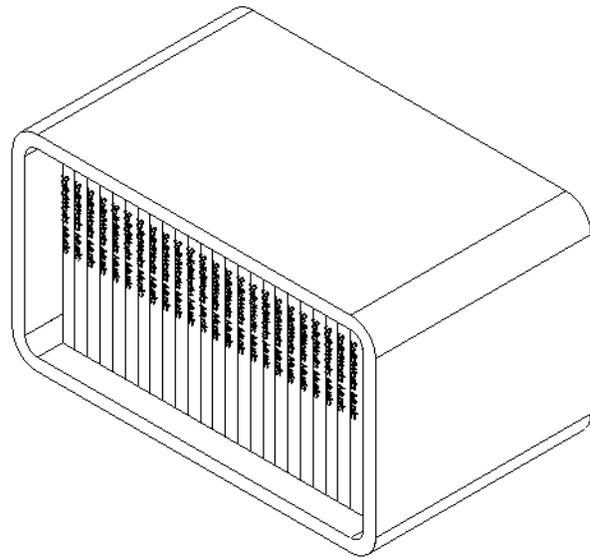
- 2 Definire la direzione della ripetizione.
Attivare la casella di testo **Direzione ripetizione**.
Fare clic sul bordo anteriore orizzontale in basso di *storage*box.
- 3 Osservare la freccia direzionale.
La freccia di anteprima deve essere rivolta verso destra; in caso contrario, fare clic sul pulsante **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 `cdc` 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 `cdc`-storagebox.

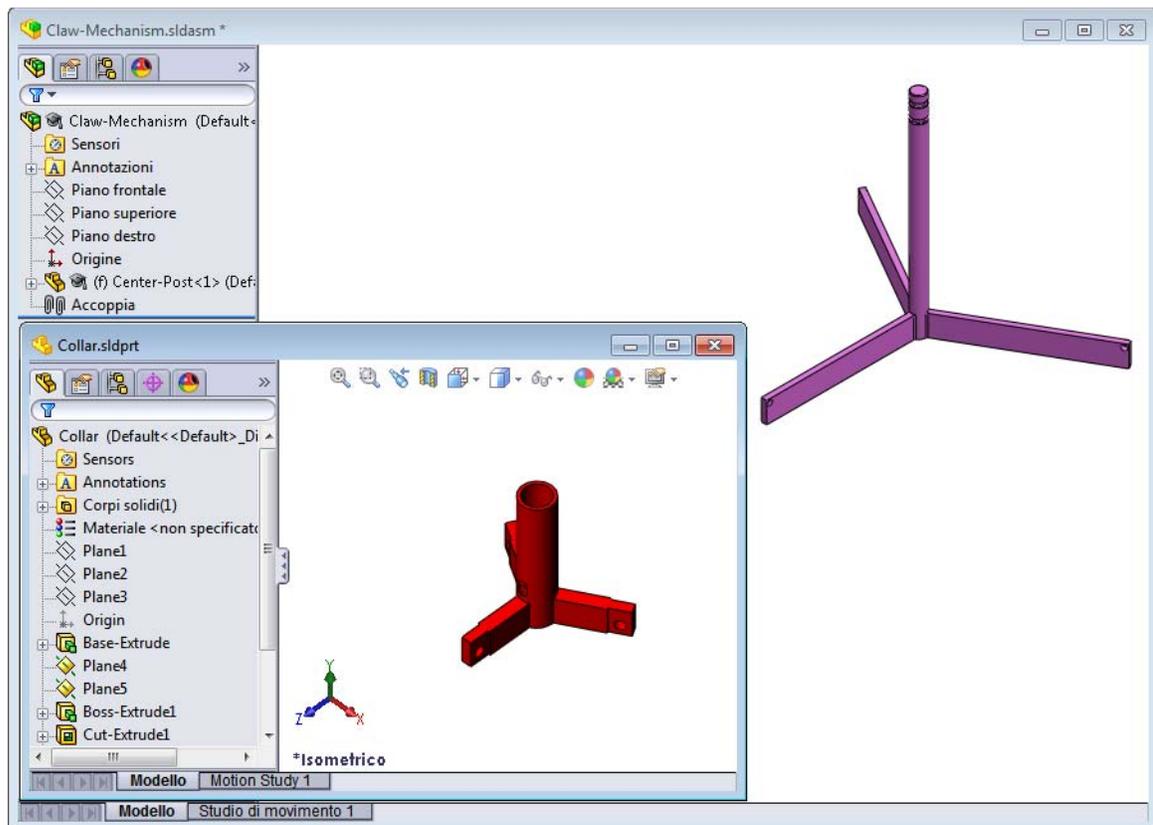
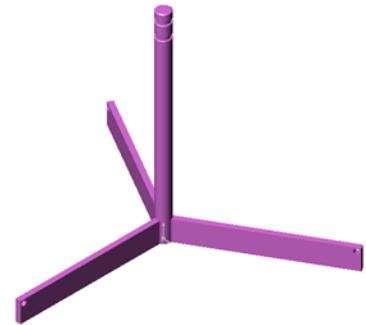
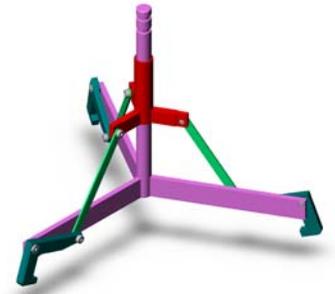


Esercizi e progetti – Assemblaggio di un artiglio meccanico

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.



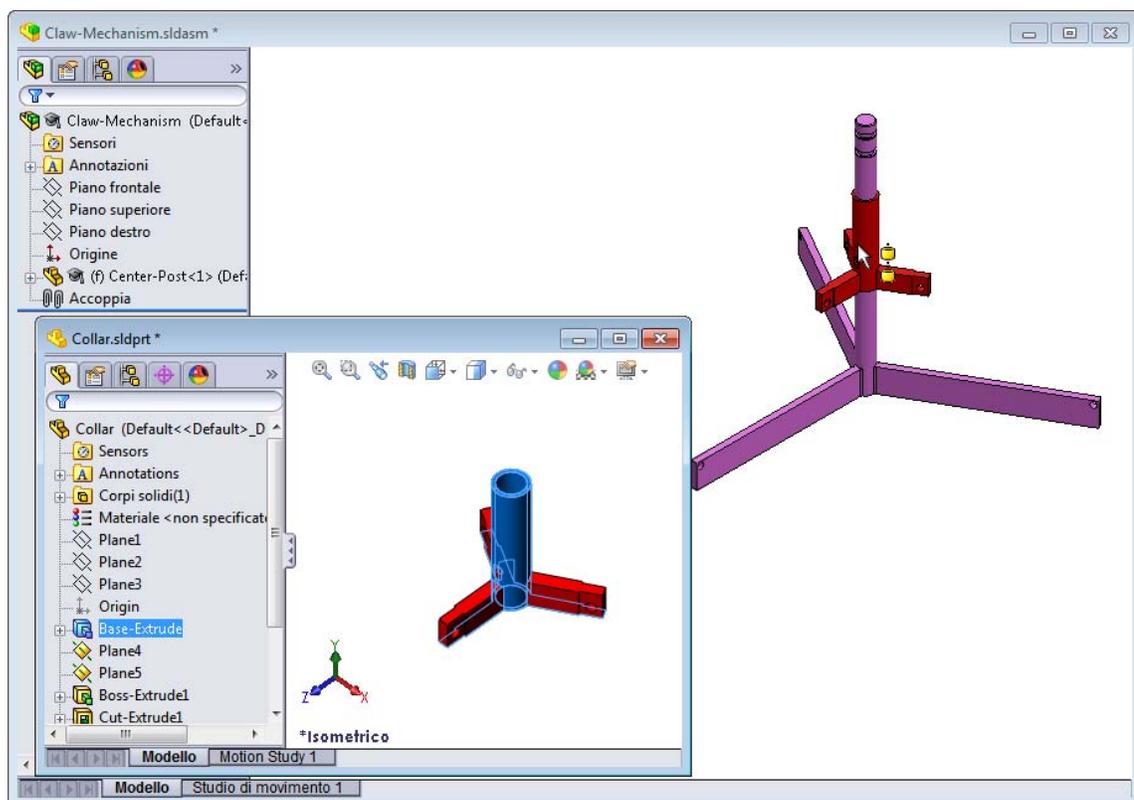
SmartMates

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.

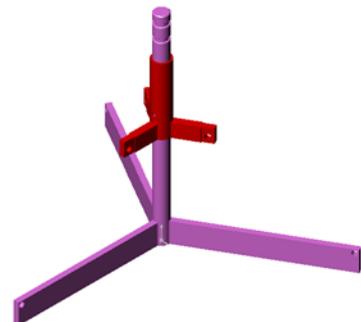


- 6 Trascinare *Collar*.

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

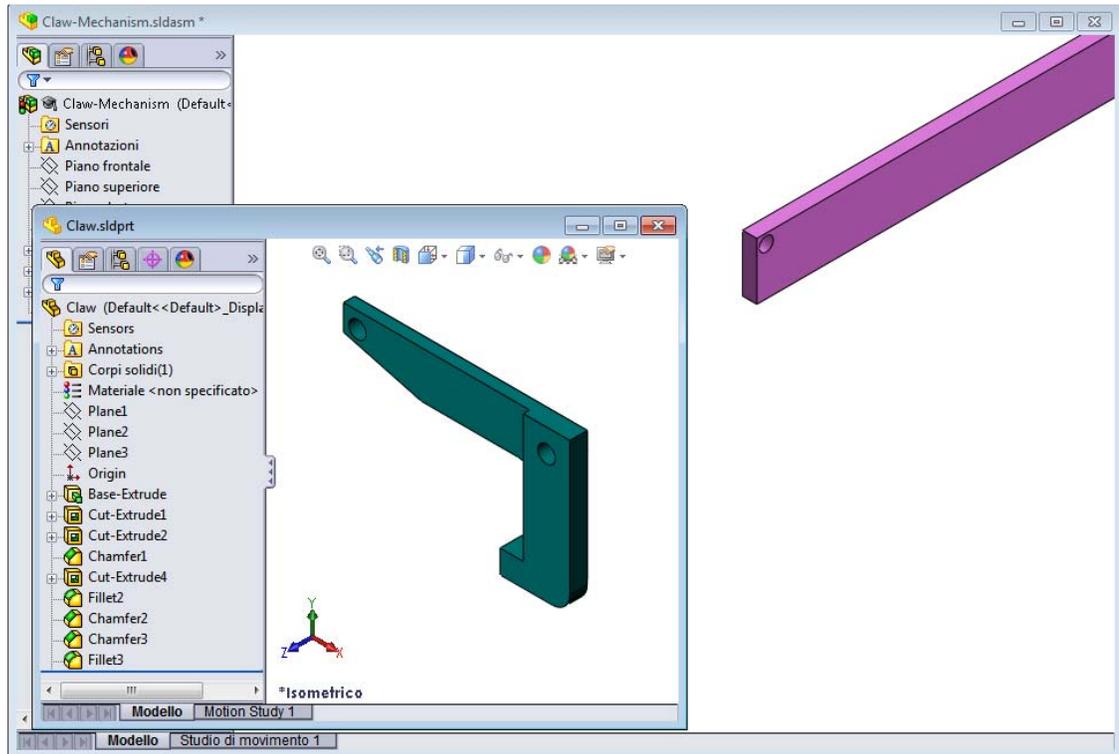
Fare clic su **Aggiungi/Termina accoppiamento** .

- 7 Chiudere il documento della parte *Collar*.



8 Aprire la parte Claw.

Disporre le finestre come illustrato sotto.

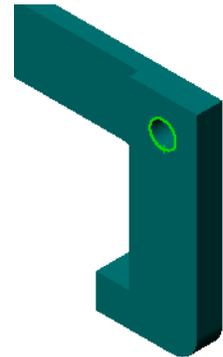


9 Aggiungere Claw all'assieme utilizzando accoppiamenti SmartMates.

- Selezionare il *bordo* del foro di Claw.

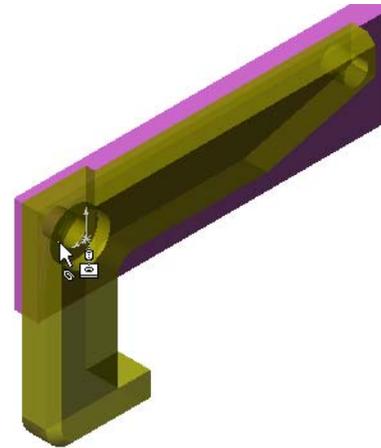
È importante selezionare il bordo e non la faccia cilindrica, perché questo tipo di SmartMate aggiungerà due accoppiamenti:

- 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.

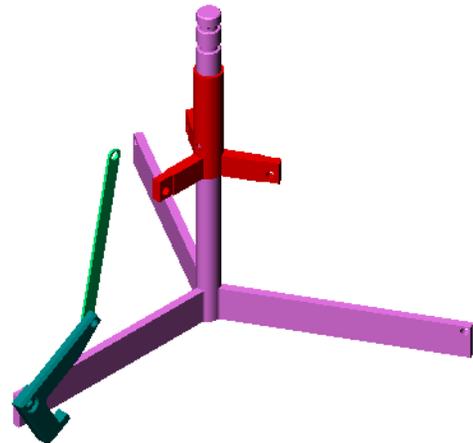


- 13 Aggiungere la parte *Connecting-Rod* all'assieme.

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:

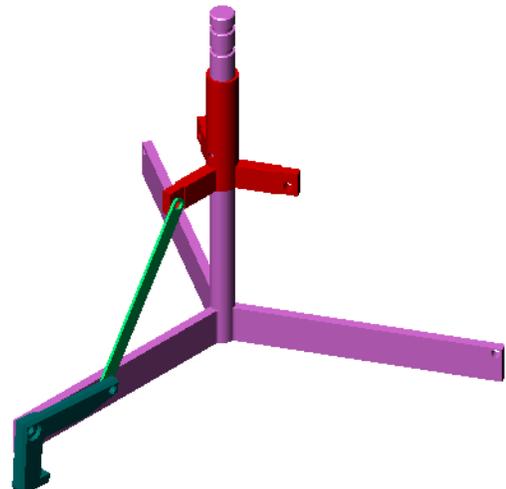
- uno **Concentrico** tra le facce cilindriche dei due fori;
- uno **Coincidente** tra le facce piane di *Connecting-Rod* e *Claw*.



- 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*.



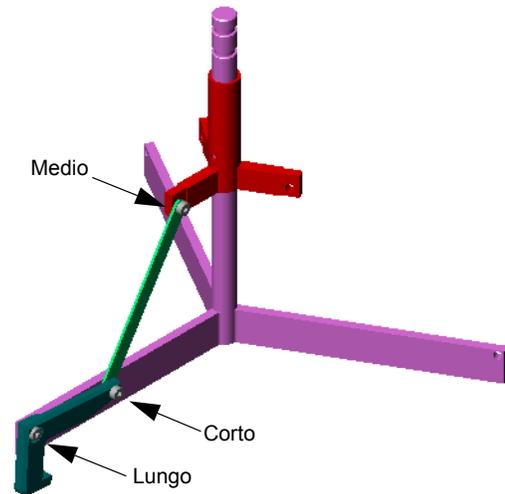
15 Aggiungere i perni.

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.

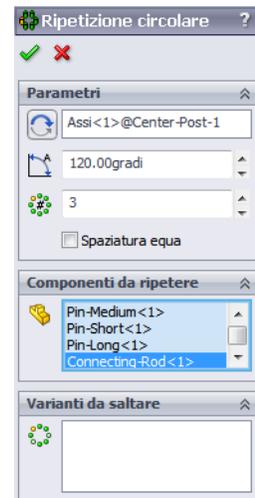
Accertarsi che il campo **Componenti da ripetere** sia attivo e selezionare i componenti: Claw, Connecting-Rod ed i tre perni.

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**.

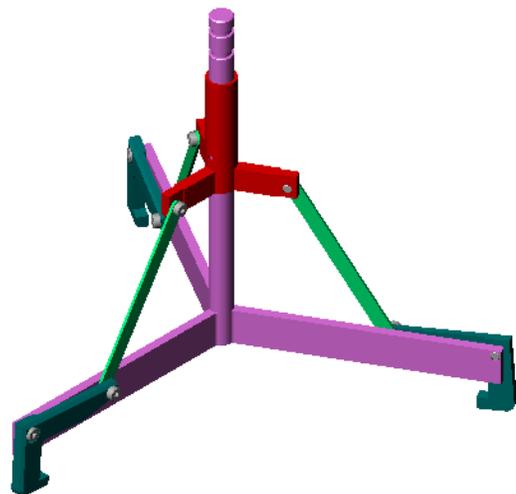
8 Disattivare gli assi temporanei.

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

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 _____.

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.

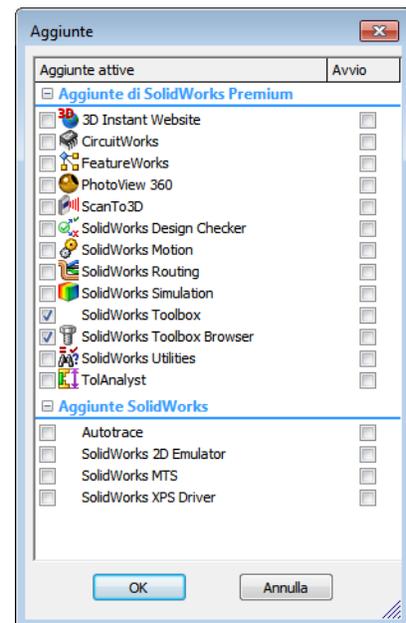
Lezione 5 – Nozioni fondamentali su SolidWorks Toolbox

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.

Competenze per la Lezione 5

In questa lezione si svilupperanno 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.

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.

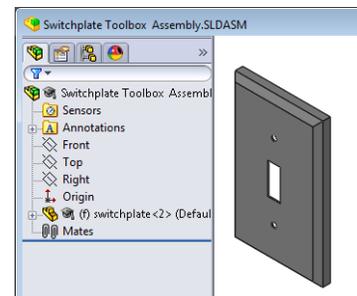
Nella lezione precedente si erano aggiunte le viti al copri-interruttore modellandole e accoppiandole alla piastra all'interno dell'assieme. I componenti di minuteria, come le viti, sono considerati parti standard e Toolbox consente di applicarli agli assiemi senza doverli dapprima modellare.

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.

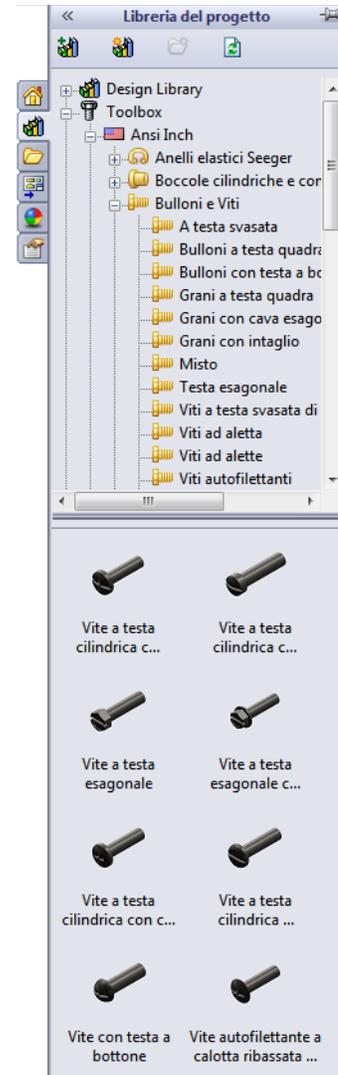


Apertura di Toolbox Browser

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.

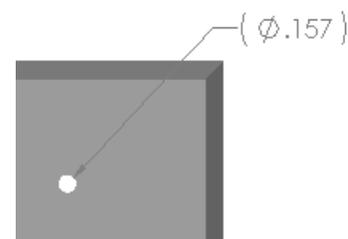


Selezione della minuteria appropriata

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 **Misur**  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.

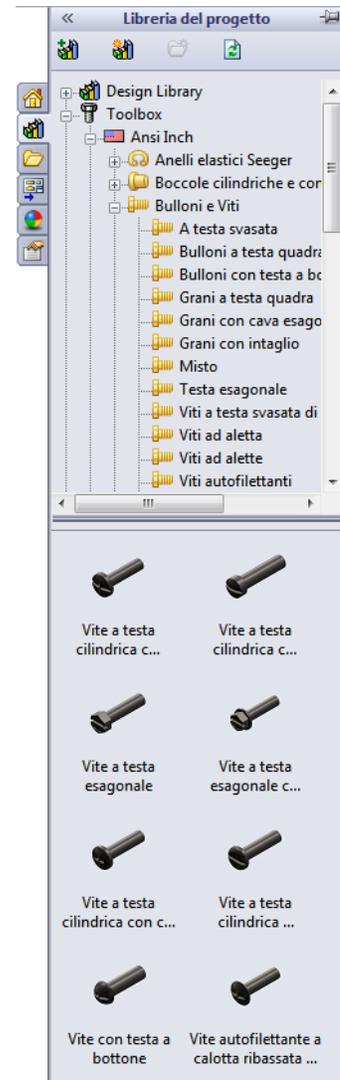
- 2 In Toolbox Browser, selezionare **ANSI pollici, Bulloni e viti, Viti a macchina**.

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 quadrata 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.

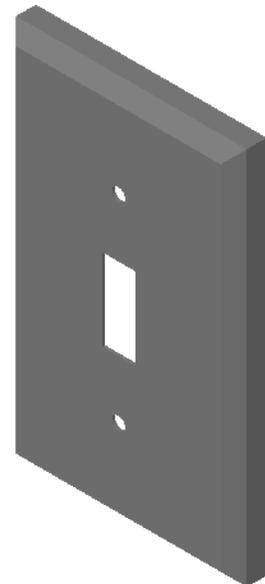
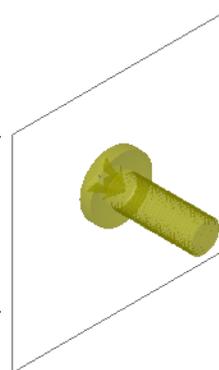


Inserimento della minuteria

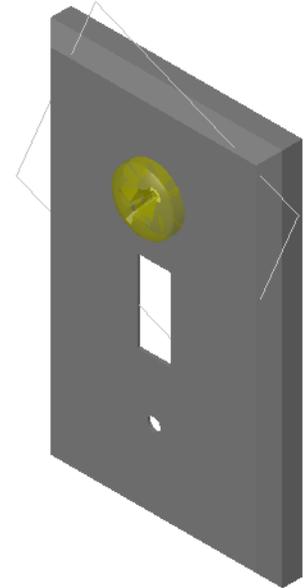
- 1 Trascinare la vite verso il copri-interruttore.

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.

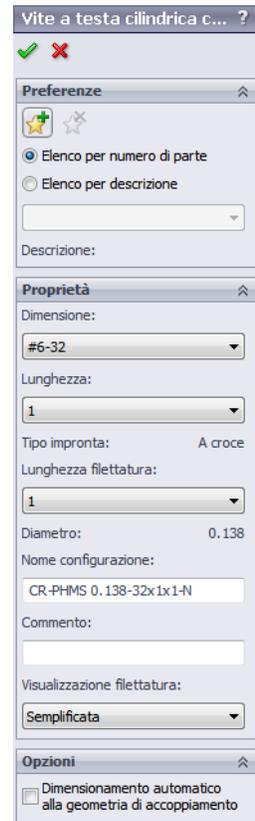


Specificazione delle proprietà di una parte Toolbox

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** .

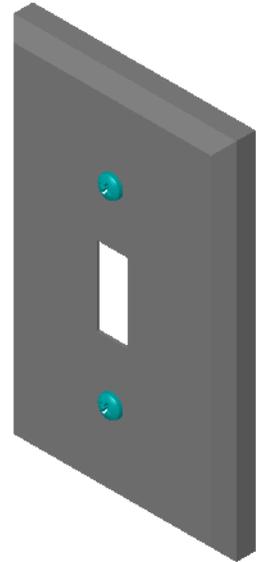
La prima vite viene quindi inserita nel primo foro.



- 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

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

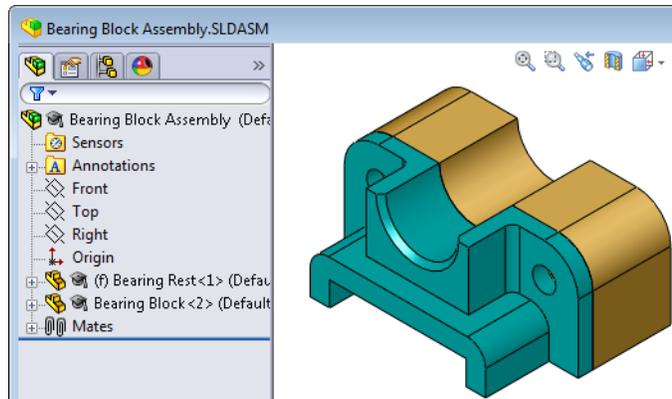
Aggiungere bulloni e rosette per fissare il supporto al blocco.

Apertura dell'assieme

- 1 Aprire l'assieme Bearing Block Assembly.

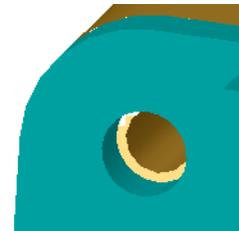
L'assieme Bearing Block Assembly è composto da due parti: Bearing Rest e Bearing Block.

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 piana 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.

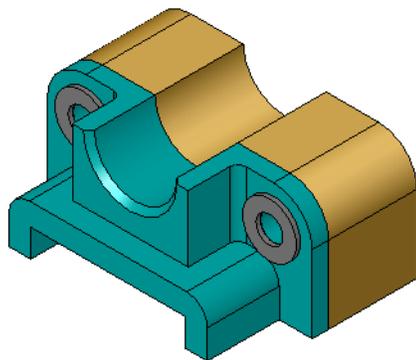
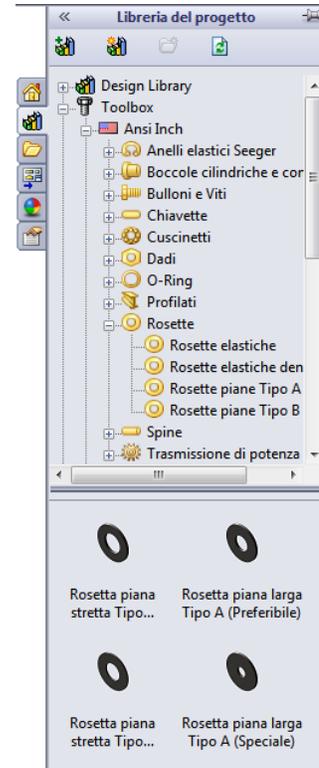
Dopo aver rilasciato il pulsante del mouse, si apre una finestra a comparsa, nella quale è possibile modificare le proprietà della rosetta.

- 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**.



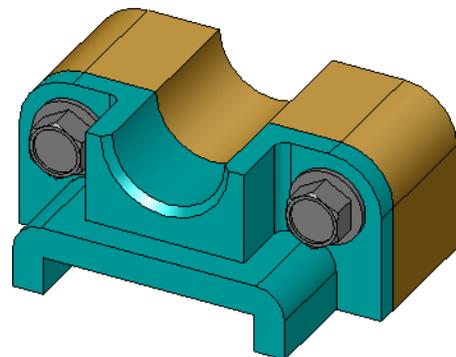
Inserimento di viti

- 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**.

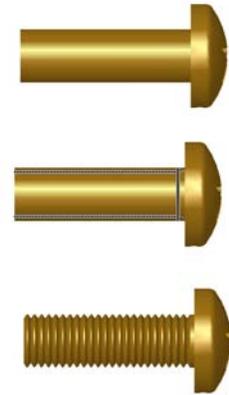


Visualizzazione filettatura

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:

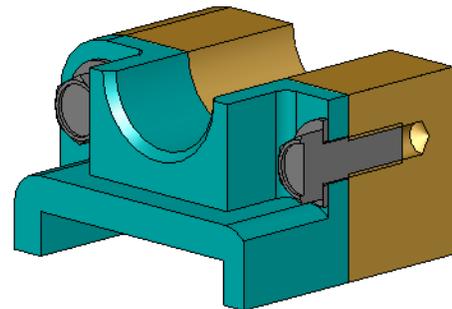
- ❑ Vista semplificata – Rappresenta i componenti con pochi dettagli chiave. Questa è la visualizzazione usata più comunemente e rappresenta viti e bulloni senza filettature.
- ❑ Vista cosmetica – Rappresenta alcuni dettagli di questi componenti. Ad esempio, viene visualizzata la testa cilindrica di 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 singoli o dalle caratteristiche insolite.



Verifica dell'adattamento delle viti

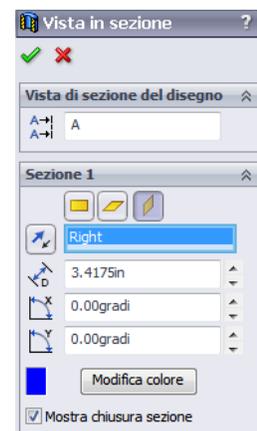
Prima di inserire le rosette e le viti, si dovrà misurare la profondità e il diametro dei fori e lo spessore delle rosette.

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.

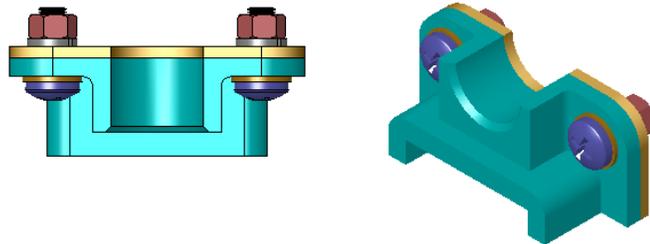
- 2 Modificare le proprietà della parte e fare clic su **OK**.

La parte Toolbox cambia.

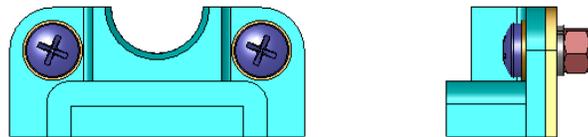
Nota – Ultimate le modifiche, ricostruire l'assieme.

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

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: _____

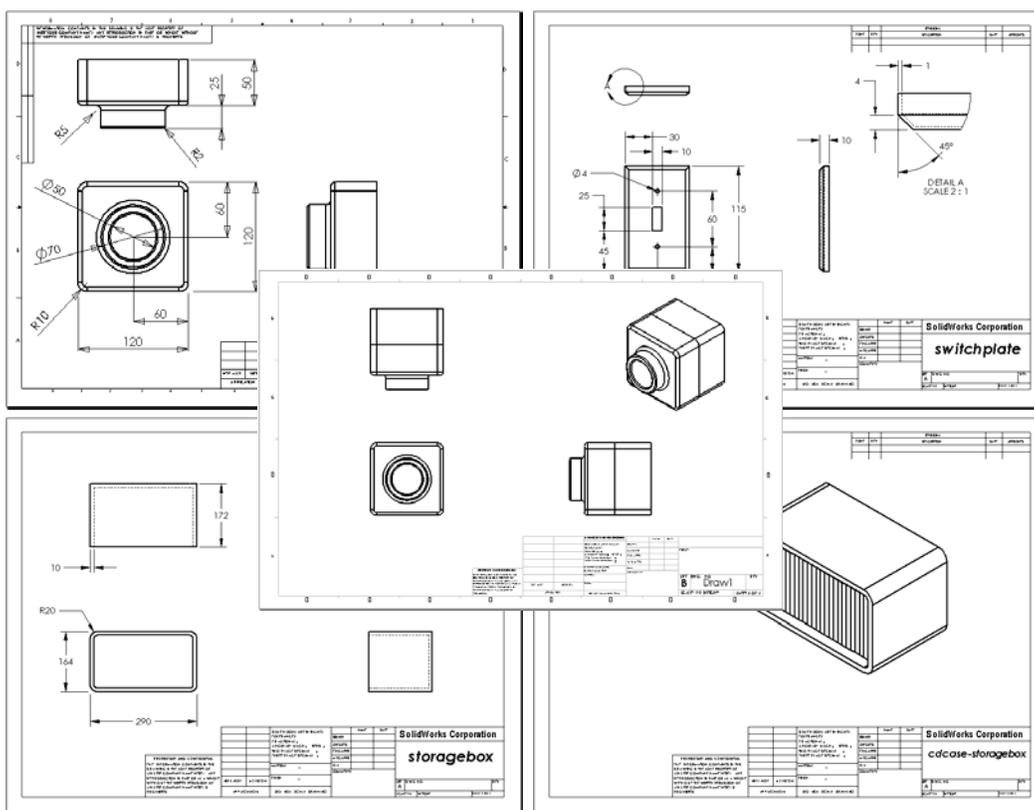
Riepilogo della lezione

- ❑ 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.

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.

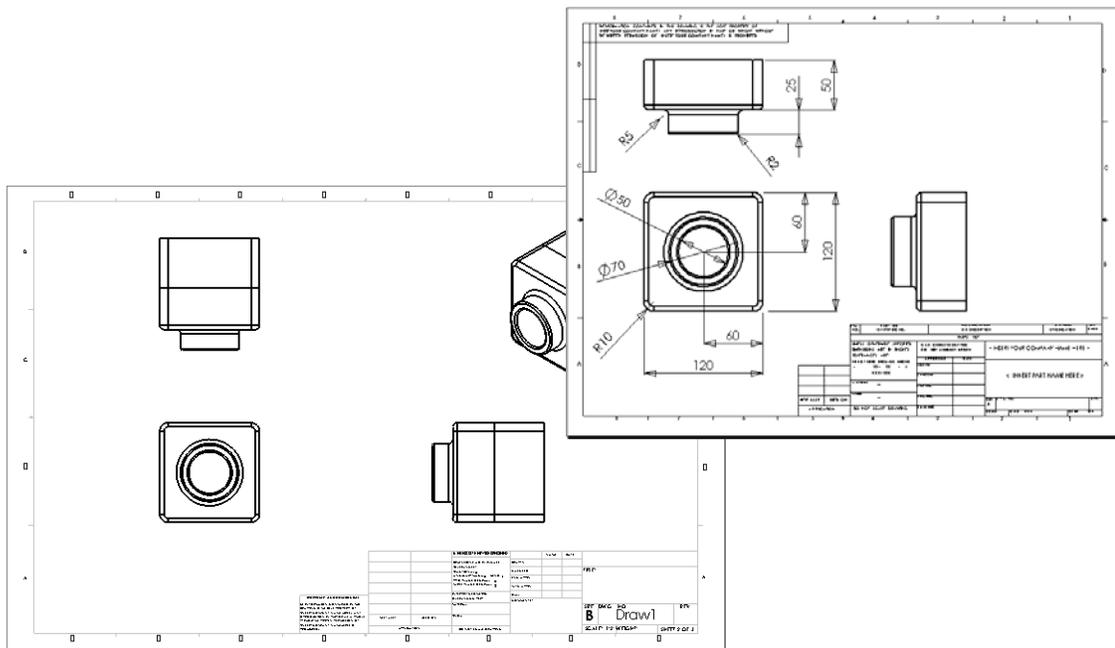
Competenze per la Lezione 6

In questa lezione si svilupperanno 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.

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

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**.

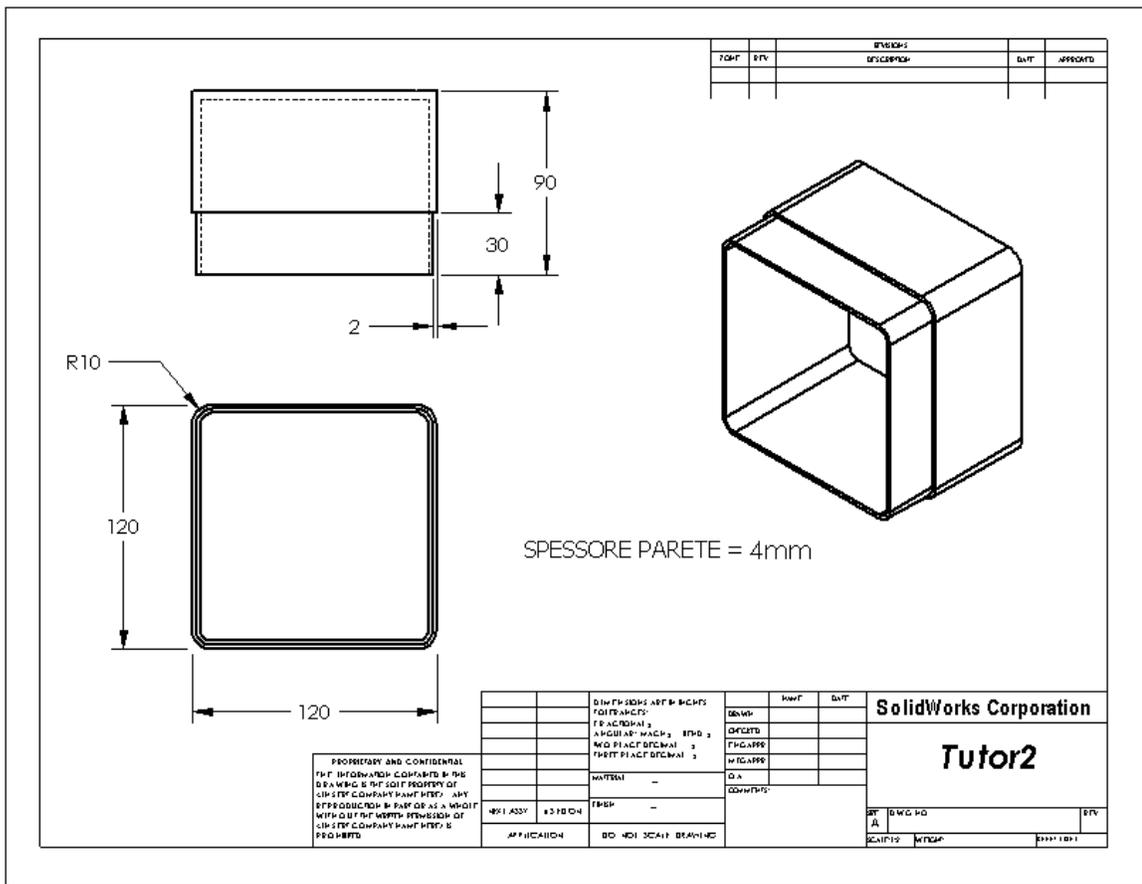
Assegnare al modello il nome ANSI-MM-SIZEA.

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`.

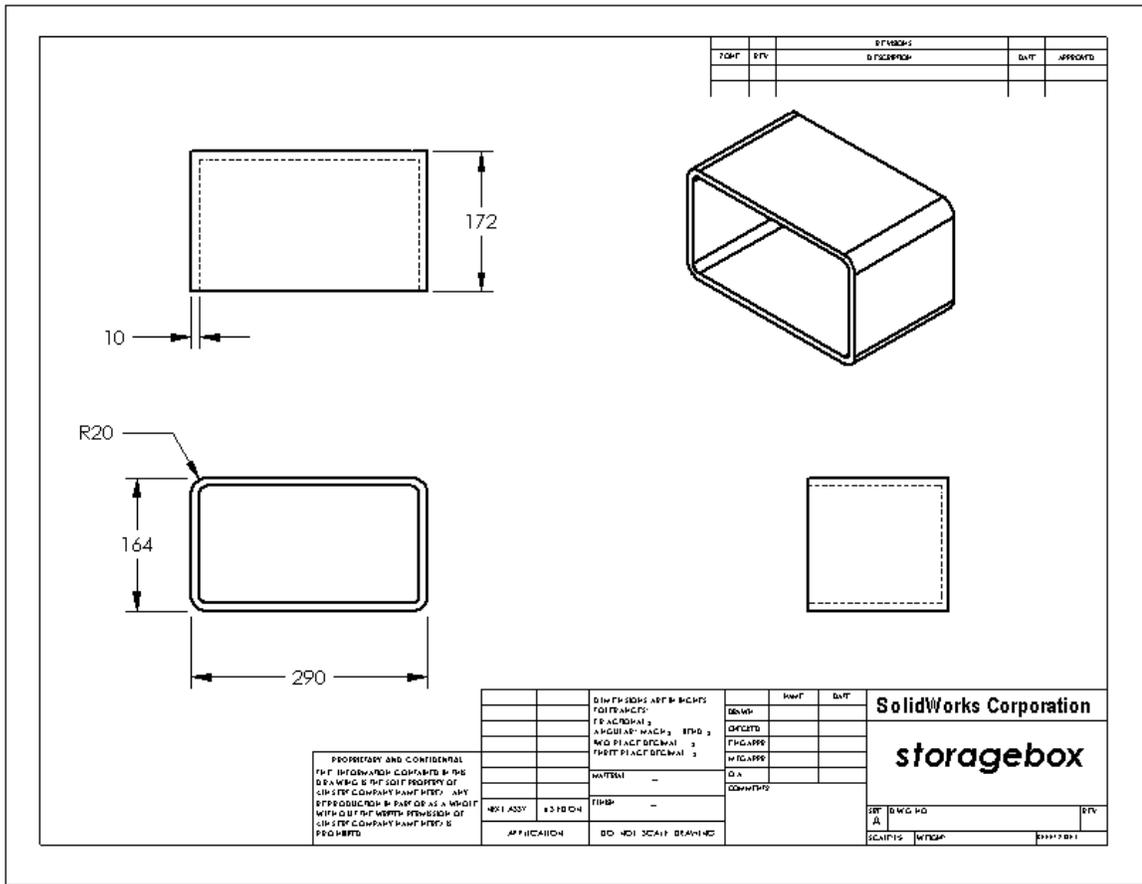
Operazione 2 – Creazione del disegno per Tutor2

- 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 = 4mm**.



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*.



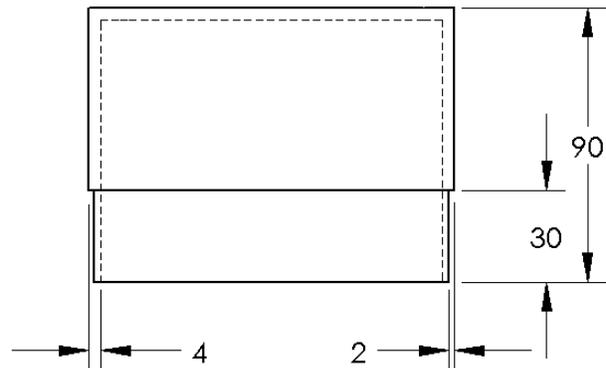
Argomenti avanzati – Creazione di una nota parametrica

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.

Procedura per creare una nota parametrica:

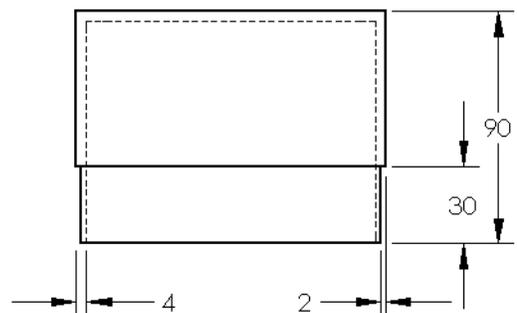
- 1 Importare nel disegno le quote del modello.
Durante l'importazione dal modello, sarà importato anche lo spessore di 4 mm della funzione di svuotamento. Questa quota è necessaria per creare la nota parametrica.



- 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.

- 5 Digitare il resto della nota.
Accertarsi che il cursore si trovi alla fine della stringa di testo e digitare **mm**.

- 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.

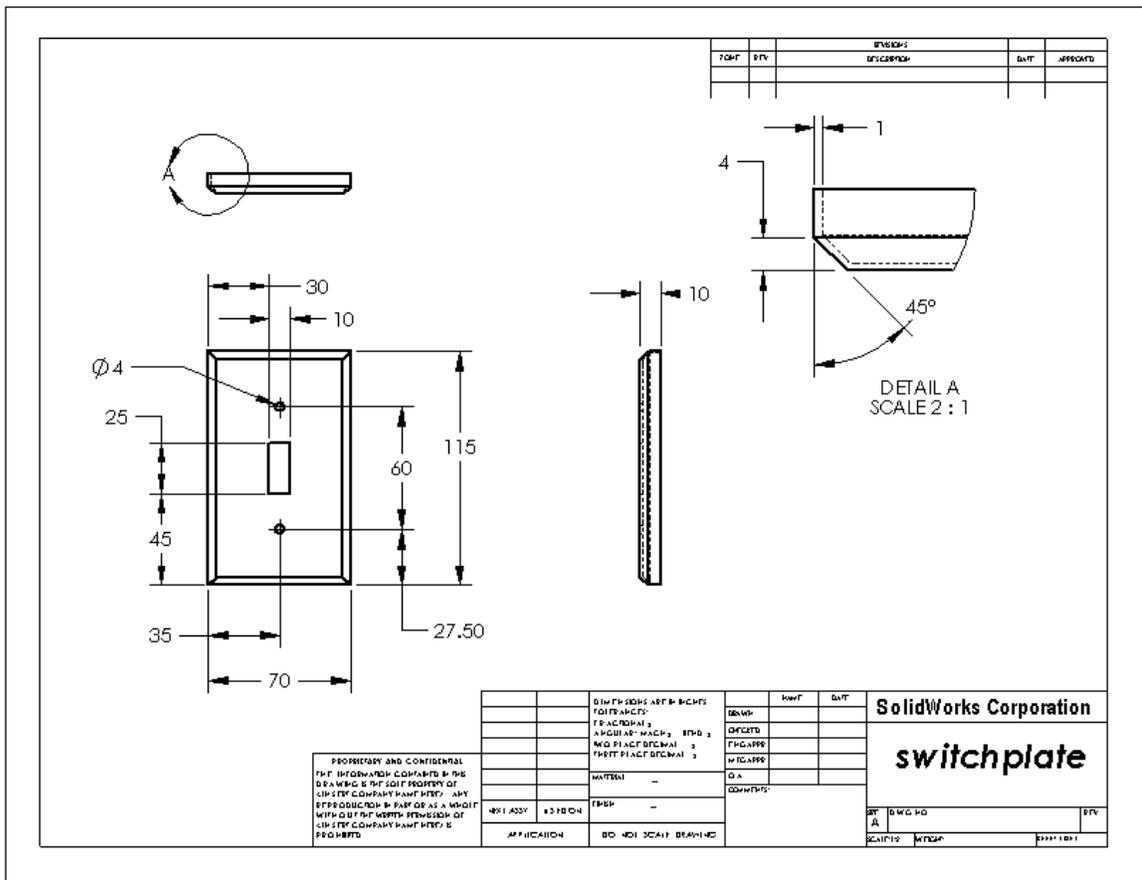
- 5 Disegnare un cerchio attorno all'area che si desidera includere nel dettaglio.

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.



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

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.

Competenze per la Lezione 7

In questa lezione si svilupperanno 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.



Risparmia sulla carta. È possibile utilizzare eDrawings per inviare i progetti all'istruttore o ad amici.

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

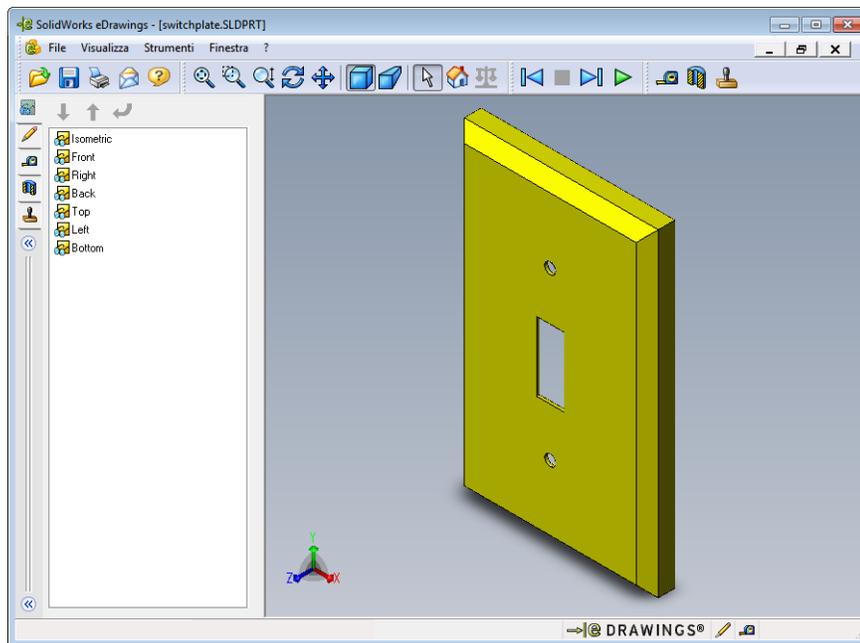
- 1 In SolidWorks, aprire la parte `switchplate`.

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.

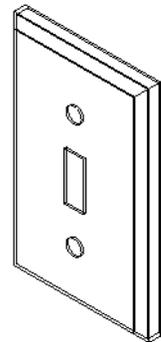
Visualizzazione di file eDrawings ombreggiati e in struttura reticolare

- 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**.

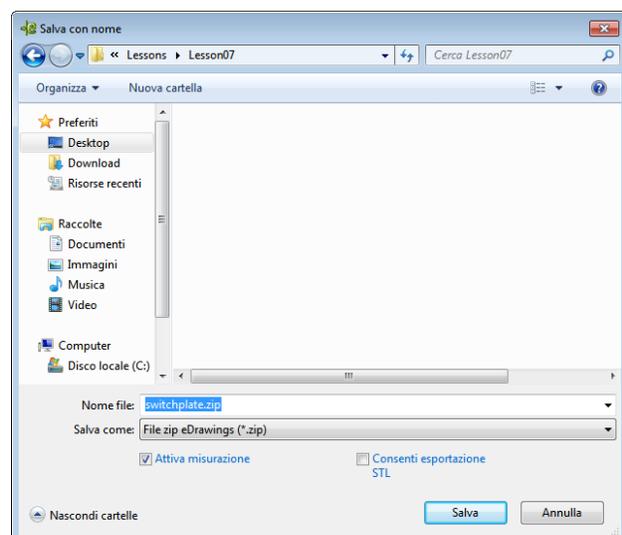
- 2 Selezionare **Attiva misura**.

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.

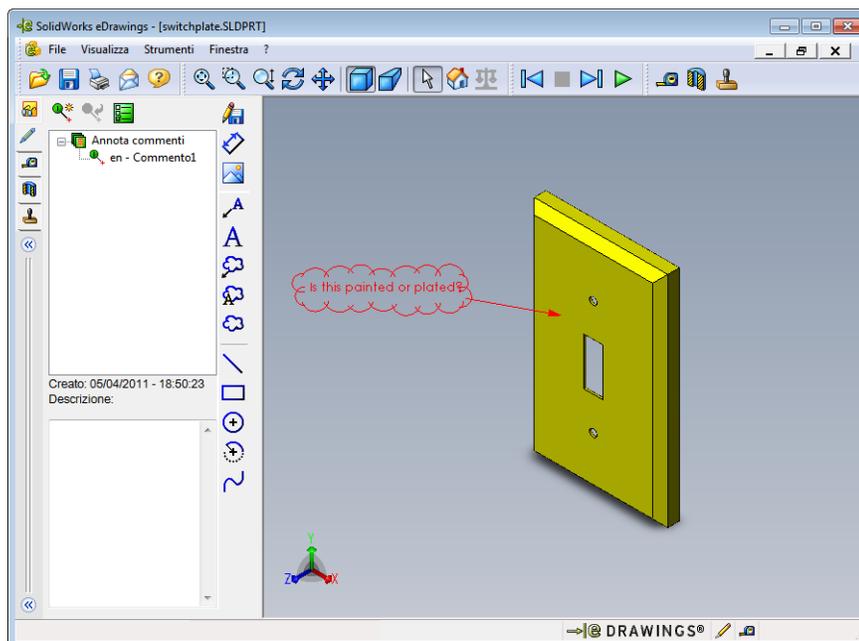
La linea di associazione comincerà da questo punto.

- 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

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?

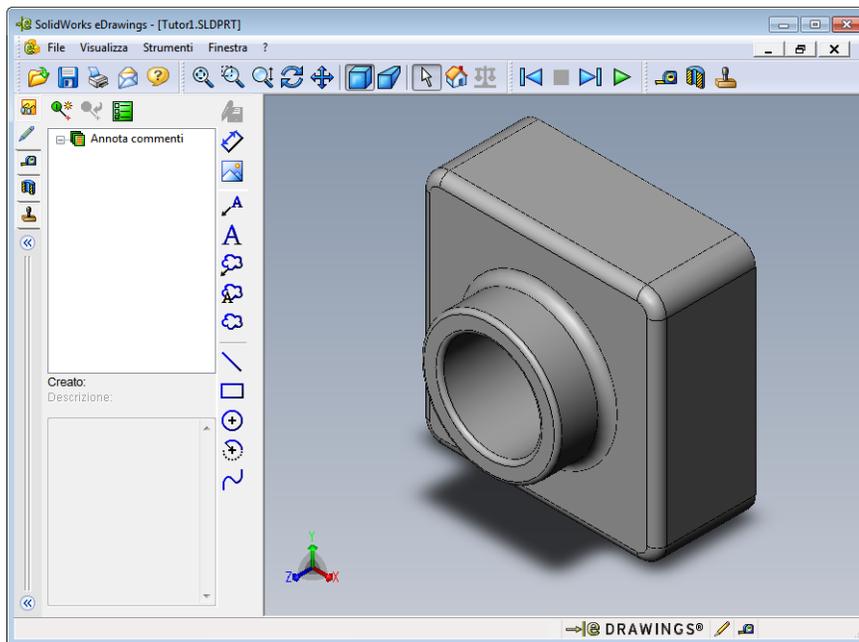
Esercizi e progetti – File eDrawings nei dettagli

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.

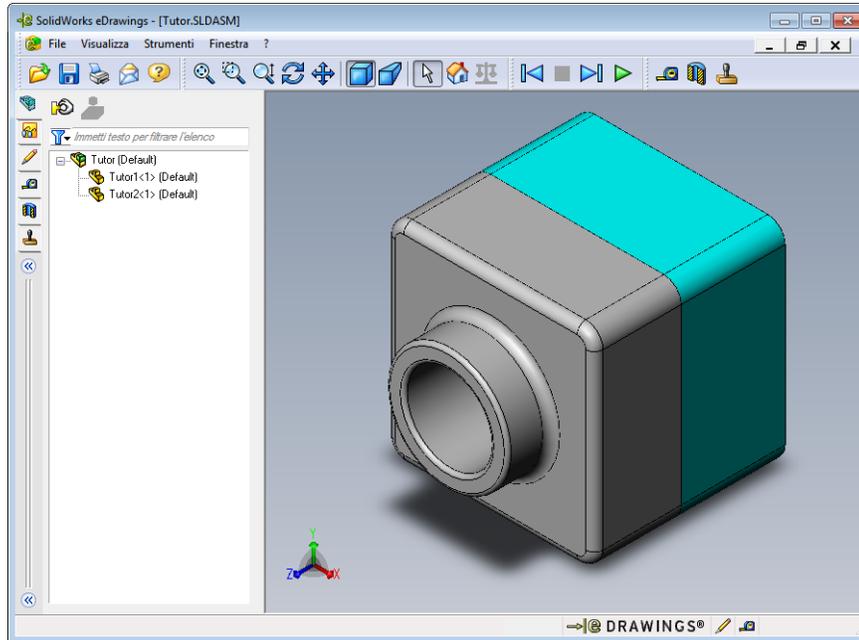


- 3 Tenere premuto il tasto **MAIUSC** e premere uno dei tasti direzionali.
La vista ruota di 90° ogni volta che si preme un tasto direzionale.
- 4 Premere un tasto direzionale senza tenere premuto il tasto **MAIUSC**.
La vista ruota di 15° ogni volta che si preme un tasto direzionale.
- 5 Fare clic su **Inizio** .
- 6 Fare clic su **Esecuzione continua** .
- 7 Fare clic su **Stop** .
- 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** .

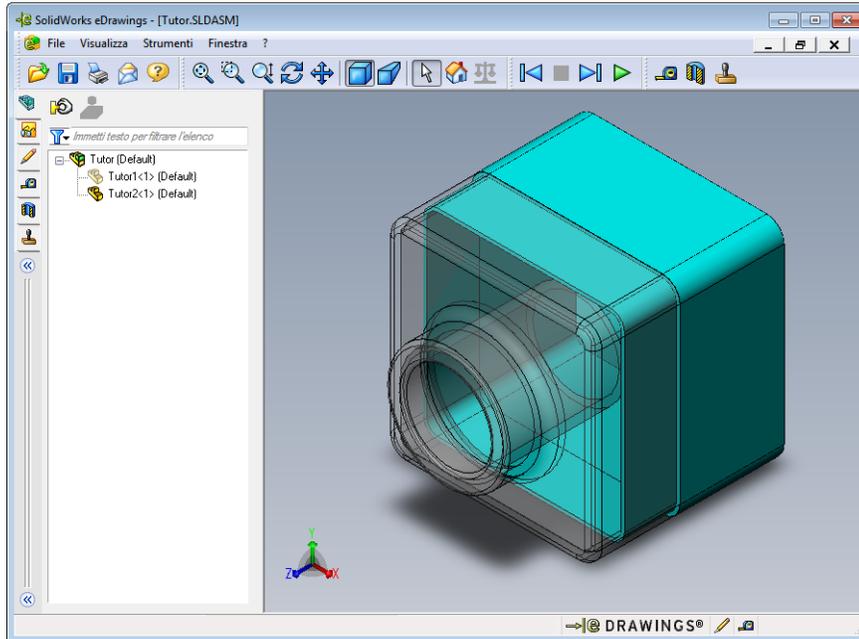
Si interrompe così la visualizzazione continua delle viste.

- 5 Fare clic su **Inizio** .

Si ripresenta la vista iniziale di default.

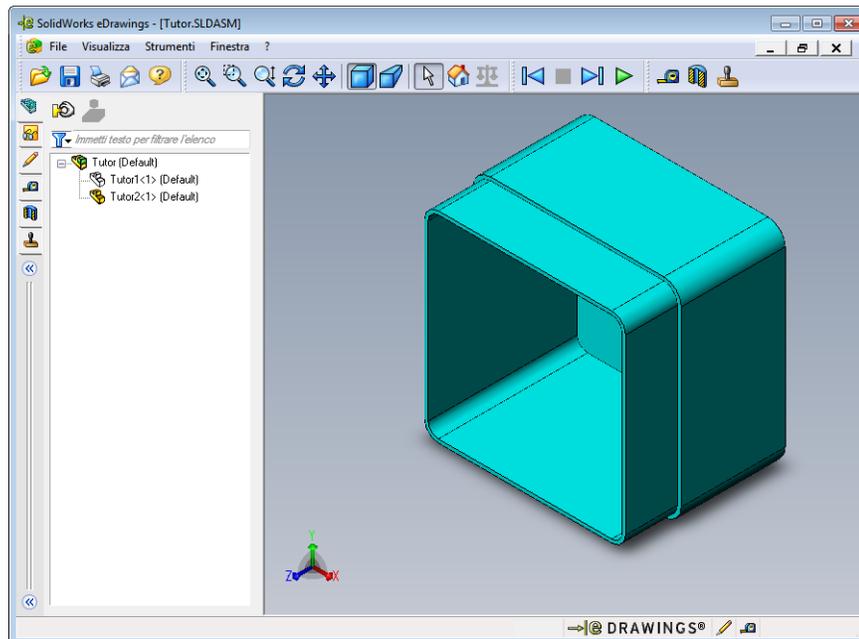
- 6 Nella scheda **Componenti**, fare clic con il pulsante destro del mouse su Tutor1-1 e selezionare **Rendi trasparente** nel menu di scelta rapida.

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.

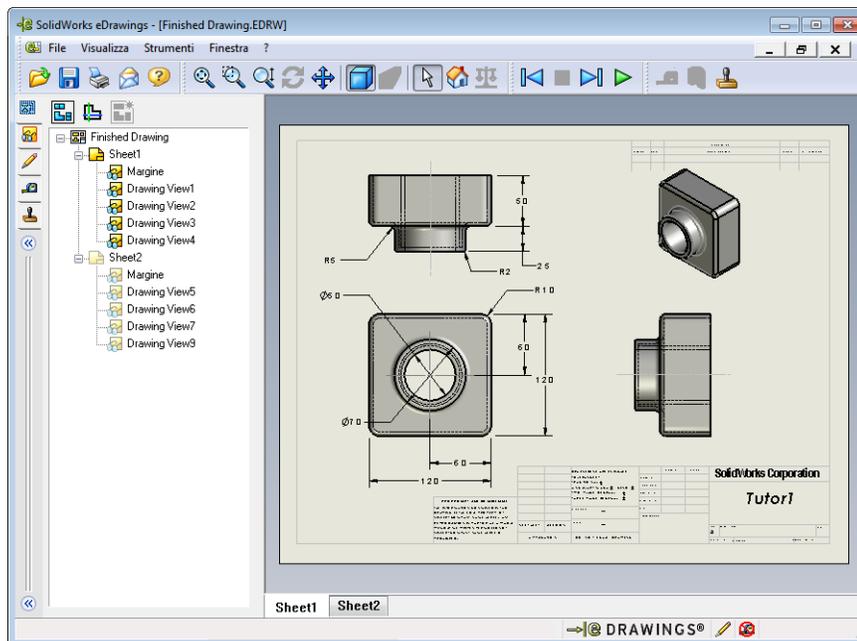
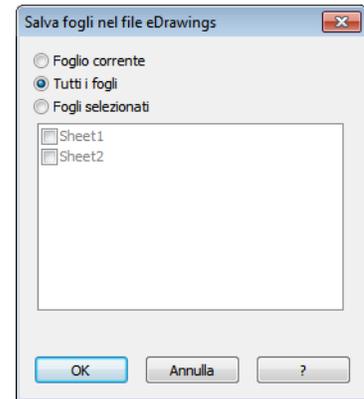
2 Fare clic su **Pubblica un file eDrawings** .

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

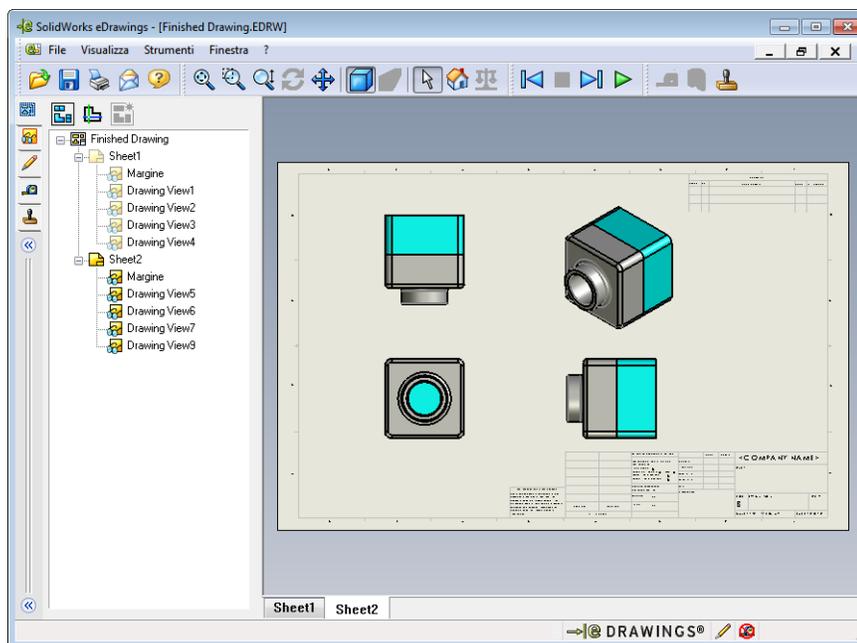
eDrawings Manager, che si apre sul lato sinistro del visualizzatore eDrawings, può essere utilizzato per visualizzare le schede per la gestione delle informazioni dei file. All'apertura di un file si apre automaticamente la scheda più appropriata. Ad esempio, se si apre un file di disegno, si attiva 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:

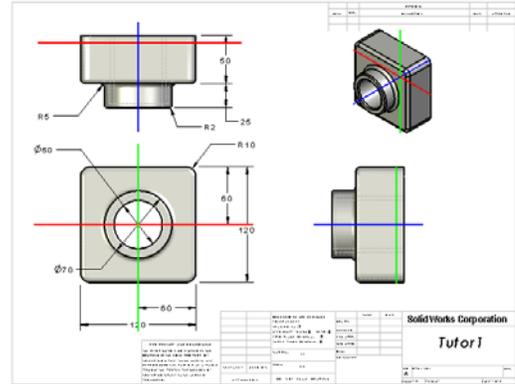
Colore	Asse
Rosso	Asse X (perpendicolare al piano YZ)
Blu	Asse Y (perpendicolare al piano XZ)
Verde	Asse Z (perpendicolare al piano XY)

- 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.

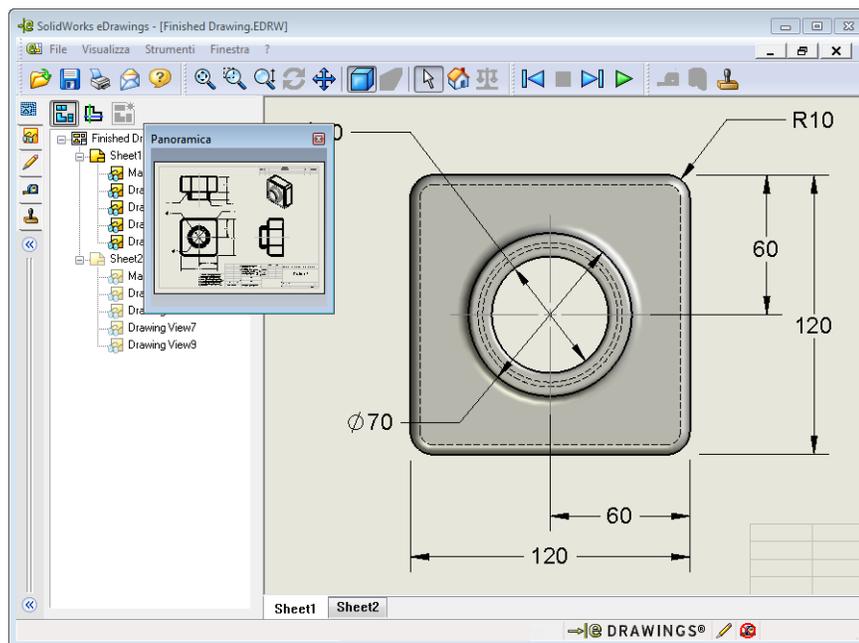


Finestra di panoramica

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**.

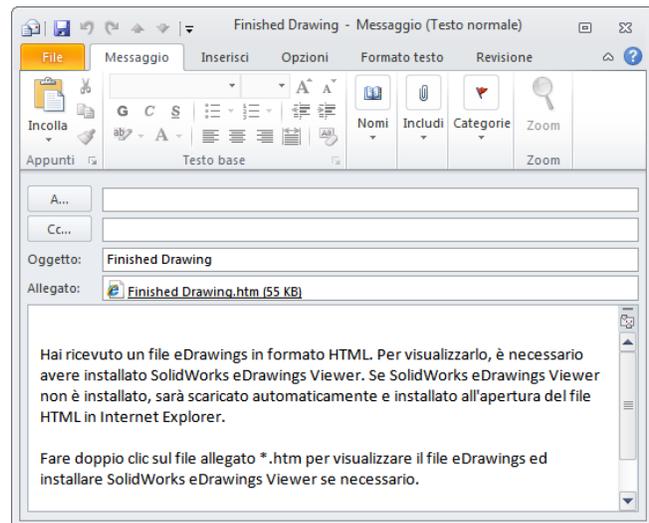
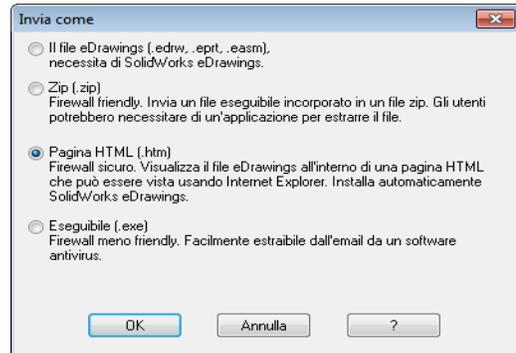
Si crea un messaggio di e-mail al quale viene allegato il file.

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.



Lezione 7 Scheda terminologica

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: _____

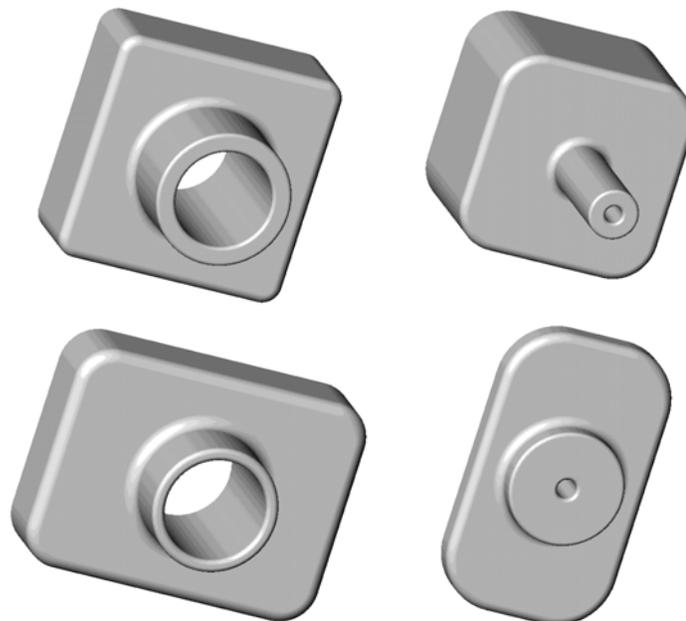
Riepilogo della lezione

- ❑ 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.

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@Outsiders	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.

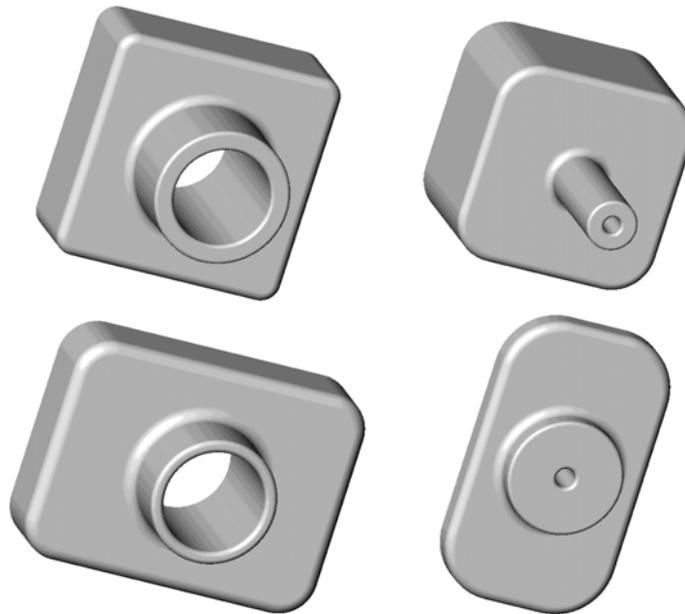
Competenze per la Lezione 8

In questa lezione si svilupperanno 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.

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

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.

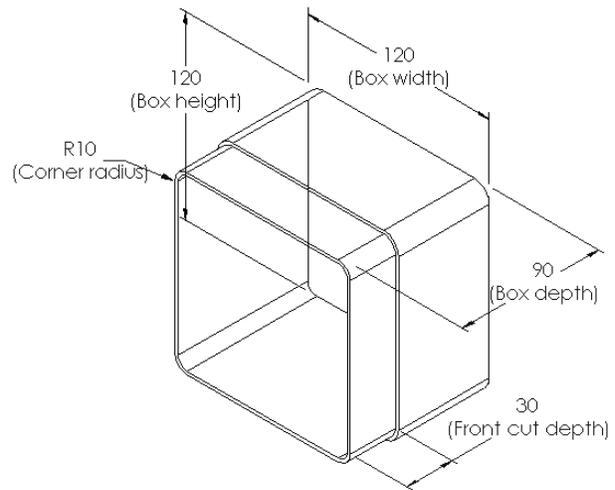
6 Descrivere i vantaggi offerti dall'uso delle relazioni geometriche rispetto alle quote lineari per posizionare la funzione **Knob** nella funzione **Box**.

7 Qual è il vantaggio offerto dalla creazione di una tabella dati?

Esercizi e progetti – Creazione di una tabella dati per Tutor2

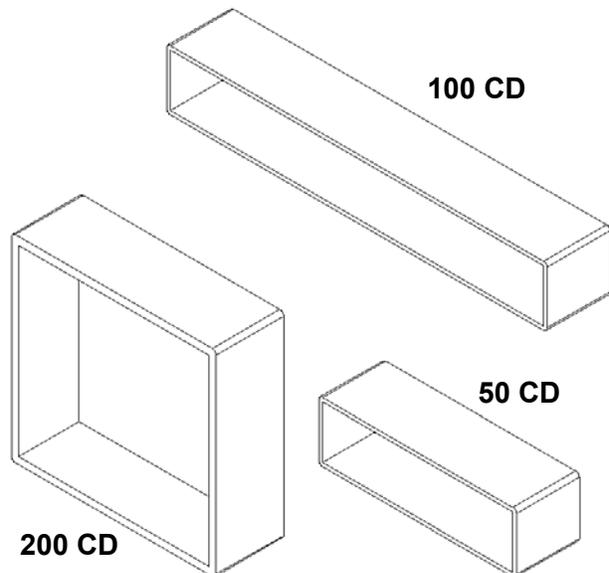
Operazione 1 – Creazione delle configurazioni

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.



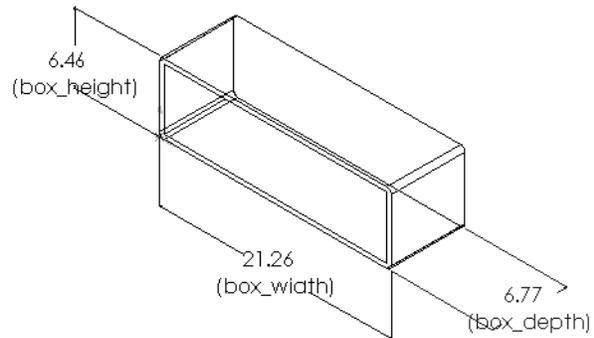
Operazione 2 – Creazione di tre configurazioni

Creare tre configurazioni di storagebox, in modo che possano contenere ciascuna 50, 100 e 200 CD. La larghezza massima è di 120 cm.



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
- Dimensioni complessive = box_width x box_height x box_depth
- Box_width = _____
- Box_height = _____
- Box_depth = _____
- Confermare le conversioni con SolidWorks.

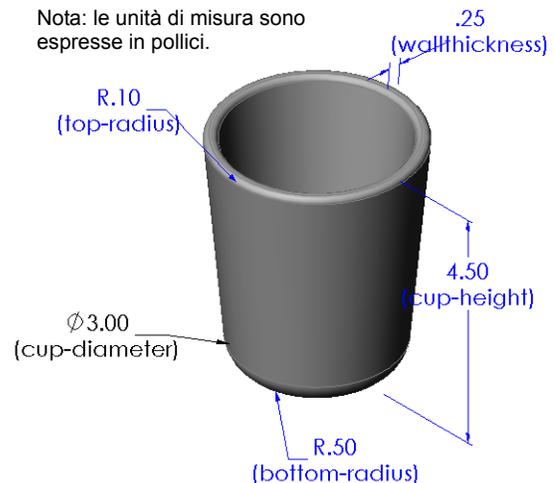
Operazione 4 – Fattibilità delle configurazioni

Quali configurazioni di storagebox sono adatte all'uso in classe?

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 sforno** di 5°. Creare quattro configurazioni mediante l'uso di una tabella dati. Sperimentare l'uso delle diverse quote.

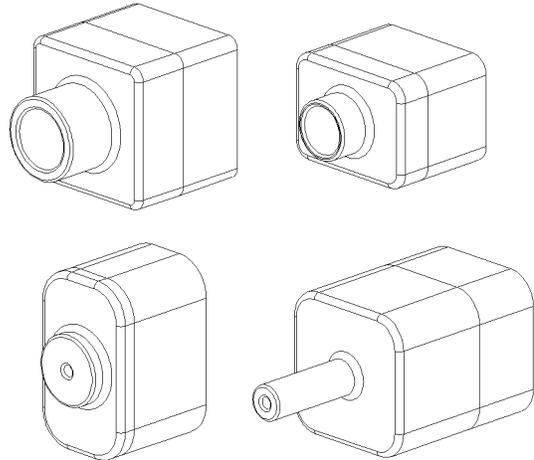
Nota: le unità di misura sono espresse in pollici.



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.



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.

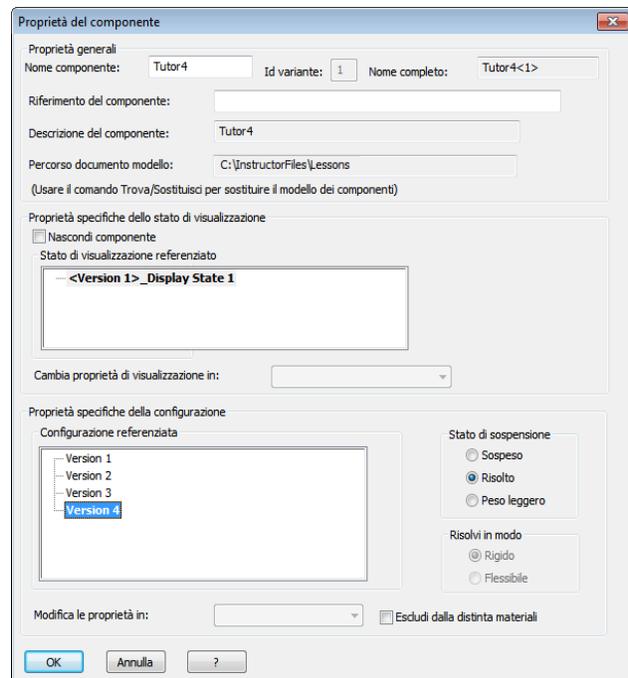


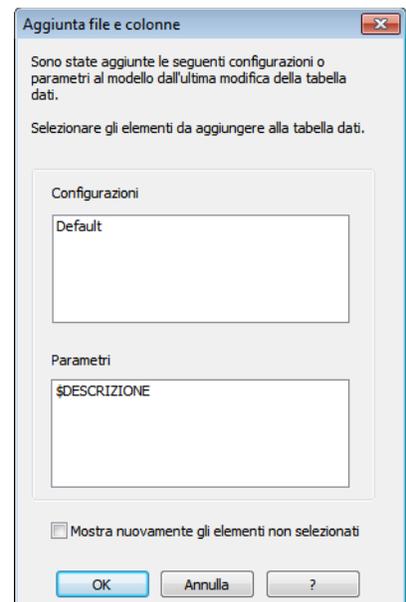
Tabelle dati di assieme

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.

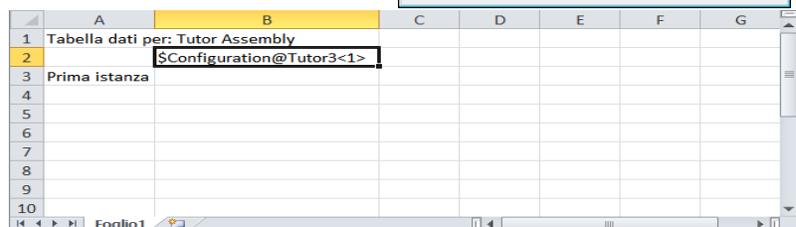
Creare una tabella dati di assieme è simile alla creazione di una tabella dati per una parte. La differenza principale consiste nella scelta delle parole chiave per le intestazioni delle colonne. La parola chiave in esame in questo esercizio è `$CONFIGURATION@component<variante>`.

Procedura

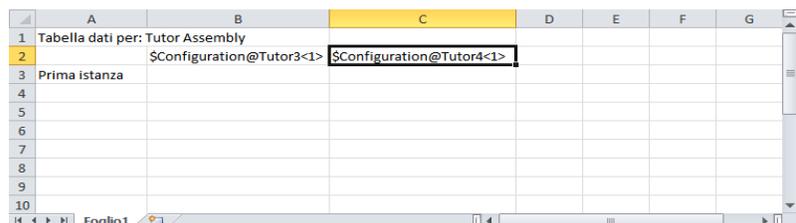
- 1 Fare clic su **Inserisci, Tabelle, Tabella dati**.
Apparirà il PropertyManager di **Tabella dati**.
- 2 In **Fonte**, fare clic su **Vuoto** e quindi su **OK** .
- 3 Si visualizza la finestra di dialogo **Aggiunta file e colonne**.
Aggiunta file e colonne.
Se l'assieme contiene già configurazioni create manualmente, esse appariranno in questo elenco e potranno essere selezionate per aggiungerle automaticamente alla tabella dati.
- 4 Fare clic su **Annulla**.



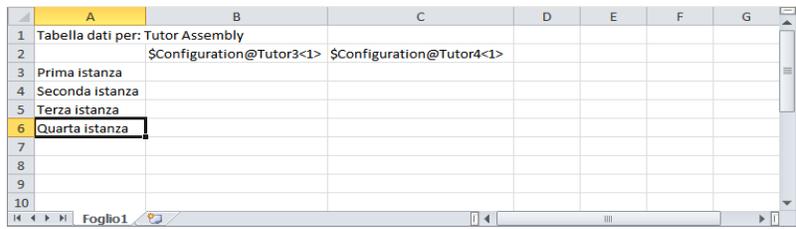
- 5 Nella cella B2, immettere la parola chiave
\$Configuration@
seguita dal nome del componente e dal numero della sua variante. In questo esempio, il componente è Tutor3 e la variante è <1>.



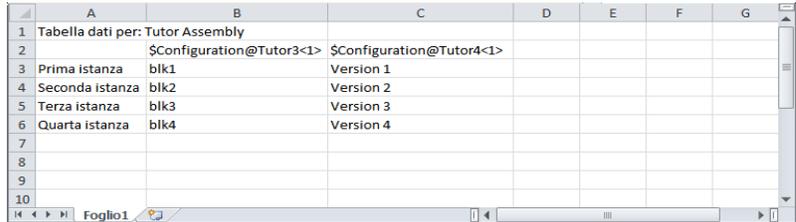
- 6 Nella cella C2, immettere la parola chiave
\$Configuration@
Tutor4<1>.



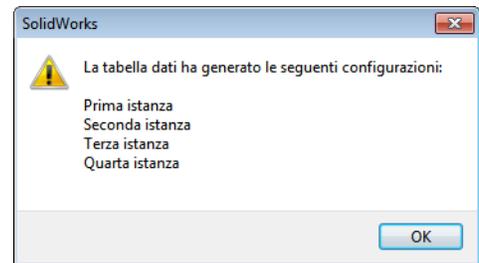
- 7 Aggiungere i nomi delle configurazioni nella colonna A.



- 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.

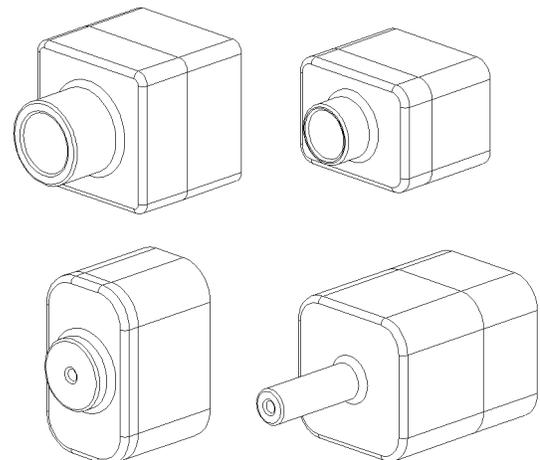


- 10 Passare al ConfigurationManager. Tutte le configurazioni specificate nella tabella dati sono ora elencate nel ConfigurationManager.



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.



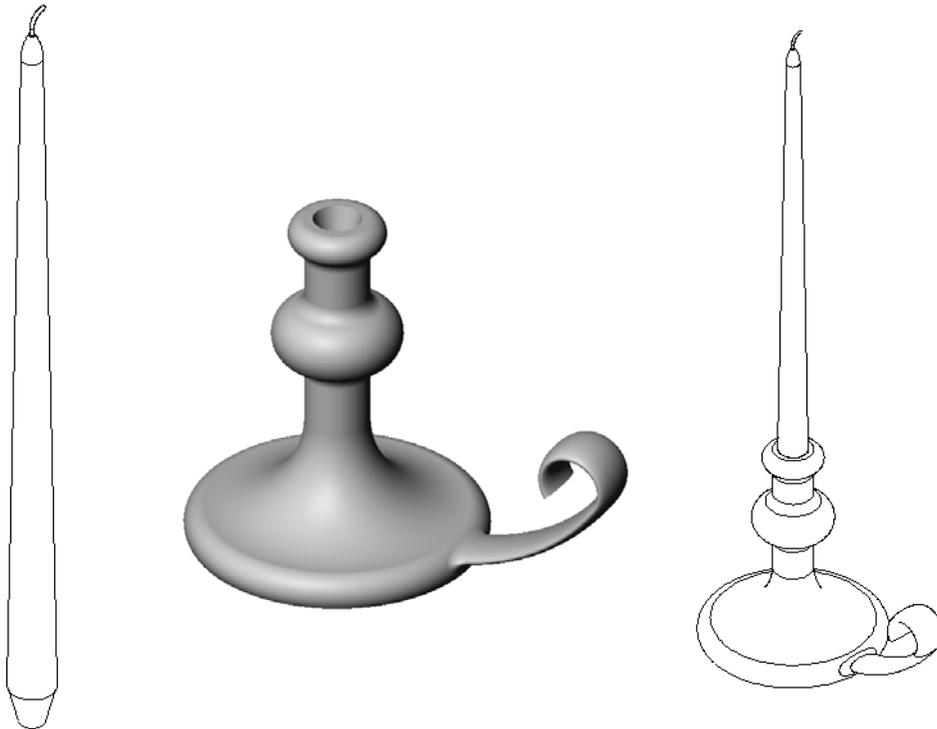
Riepilogo della lezione

- ❑ 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.

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.

Competenze per la Lezione 9

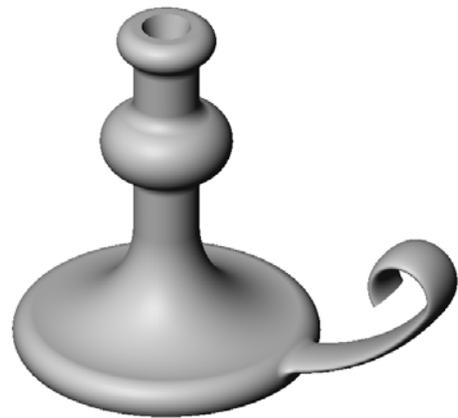
In questa lezione si svilupperanno le seguenti competenze:

- ❑ **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.

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

Nome: _____ Classe: _____ Data: _____

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

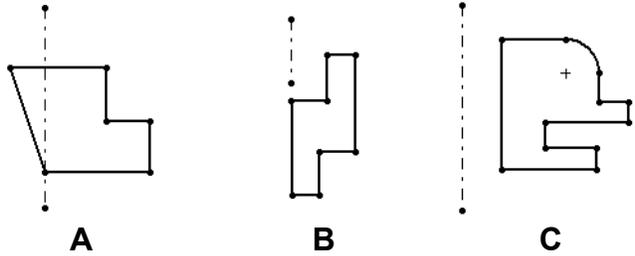
- 1 Quali funzioni sono state utilizzate per creare il portacandele?

- 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?

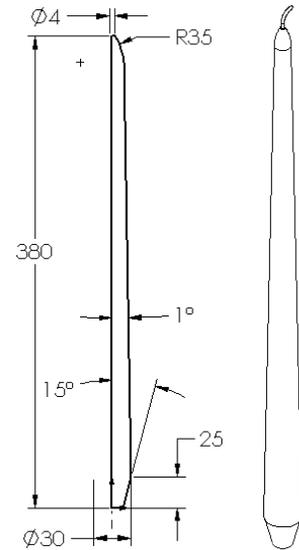


Esercizi e progetti – Creazione di una candela per il portacandele

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.

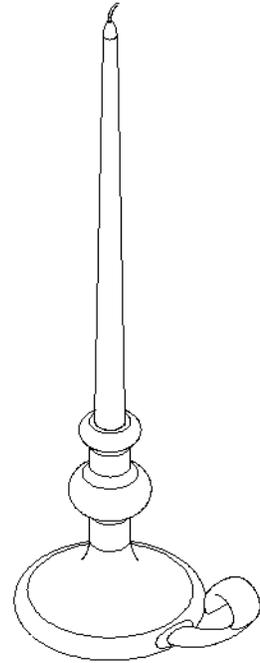


Domanda:

Quali altre funzioni potrebbero essere adatte per creare la candela? All'occorrenza, utilizzare uno schizzo per illustrare la risposta.

Operazione 2 – Creazione di un assieme

Creare un assieme per il portacandele.



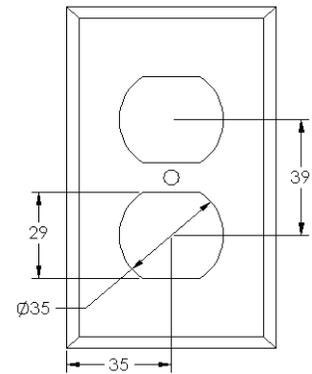
Operazione 3 – Creazione di una tabella dati

Mostrare agli studenti una candela. Utilizzare una tabella dati per creare candele di dimensioni diverse: 380 mm, 350 mm, 300 mm e 250 mm.

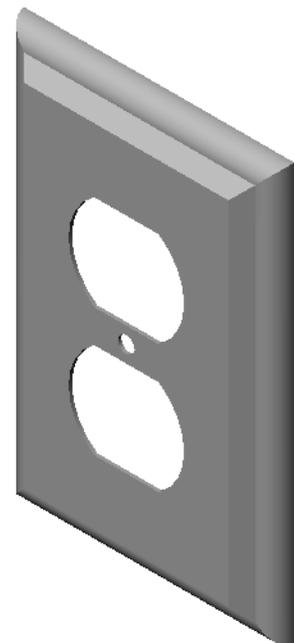
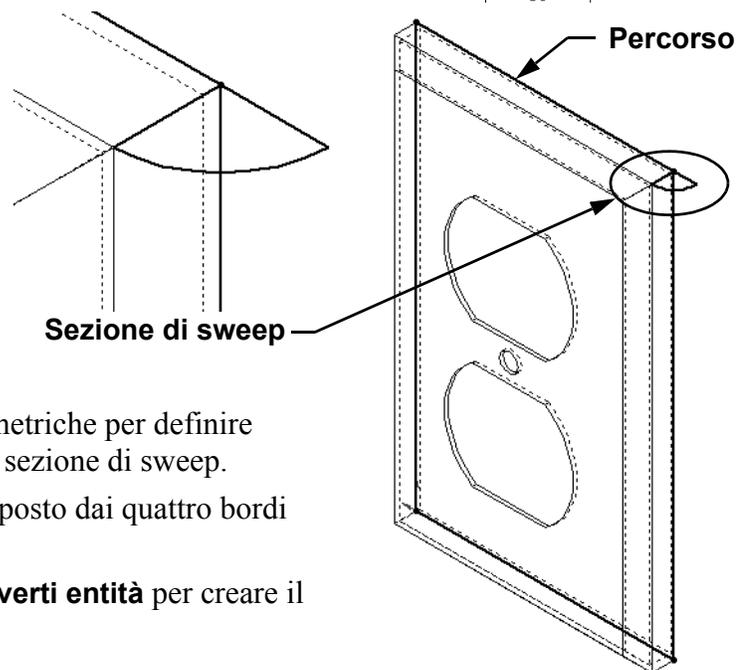
Esercizi e progetti – Modifica della piastra per presa elettrica

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.



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.

Due sono i requisiti da rispettare:

- Utilizzare una funzione di rivoluzione per il corpo della tazza.
- Utilizzare una funzione di sweep per il manico.



Progettazione semplice



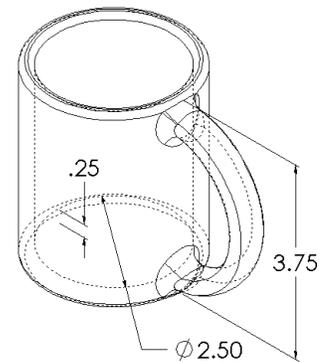
Progettazione più complessa—una thermos da viaggio

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.



Conversione:

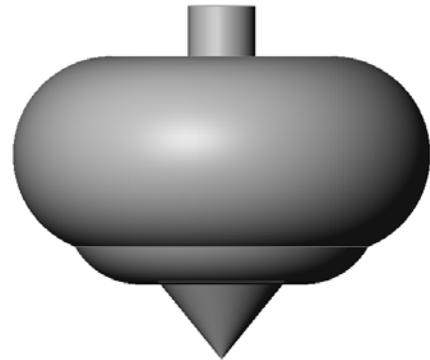
Il contenuto di una tazza come quella illustrata, comune negli Stati Uniti, è espresso nelle unità volumetriche delle once liquide, non in pollici cubici. Quante once di liquido può contenere la tazza?

Dati:

- 1 gallone = 231 in³
- 128 once = 1 gallone

Argomenti avanzati – Uso della funzione di rivoluzione per progettare una trottola

Utilizzare una funzione di rivoluzione per creare una trottola secondo il gusto personale.



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



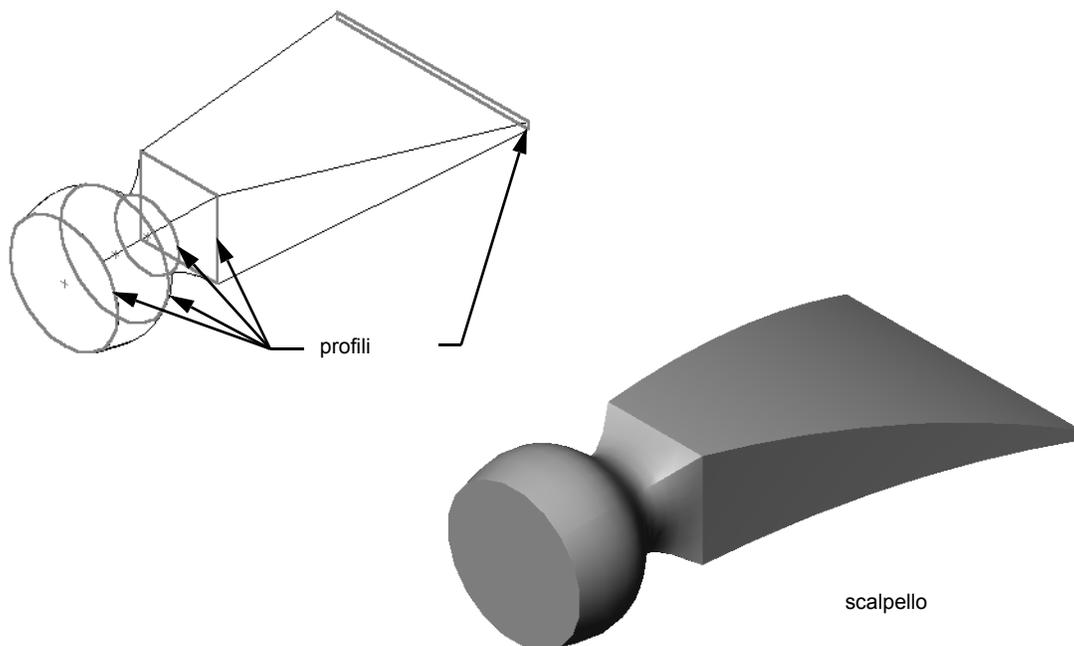
Inaccettabile

- ❑ 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.

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.

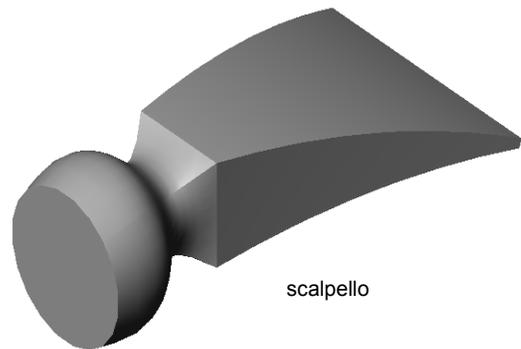
Competenze per la Lezione 10

In questa lezione si svilupperanno 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.

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

Nome: _____ Classe: _____ Data: _____

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

1 Quali sono le funzioni utilizzate per creare la parte `chisel`?

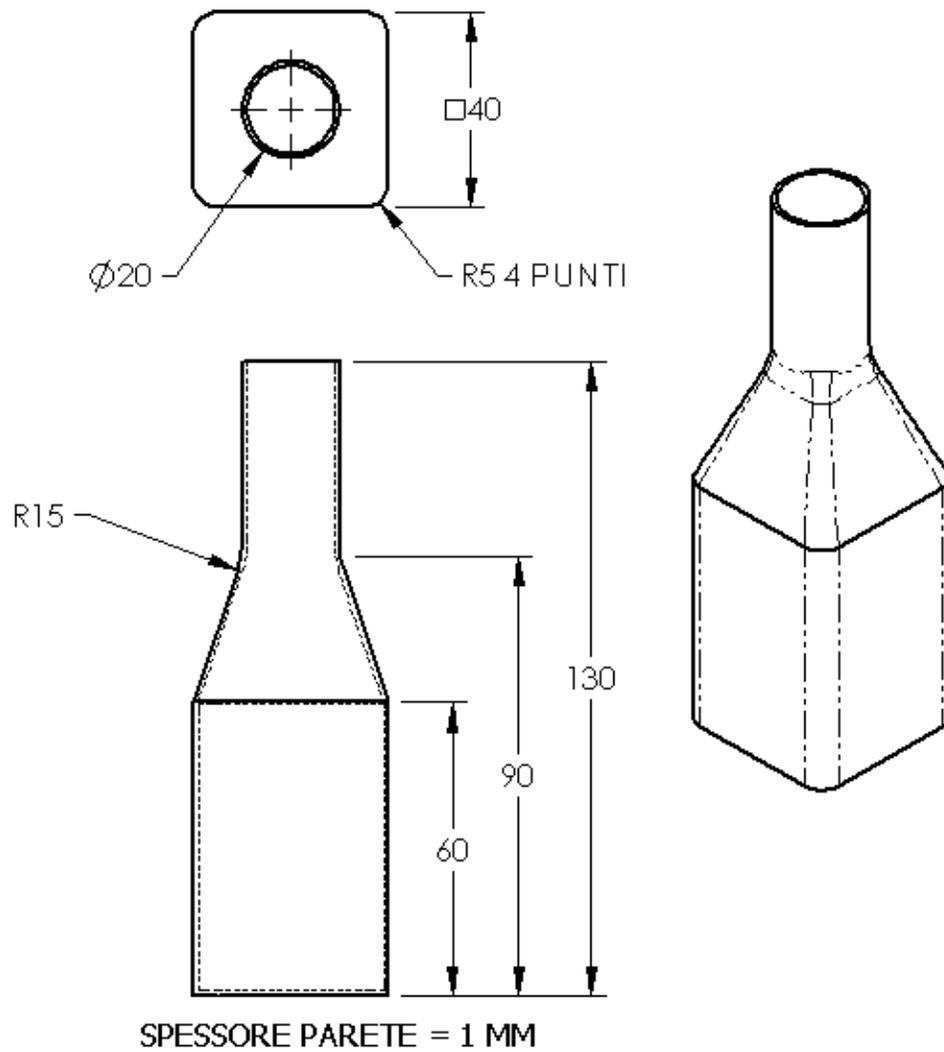
2 Descrivere le fasi necessarie per creare la prima funzione di loft per `chisel`.

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

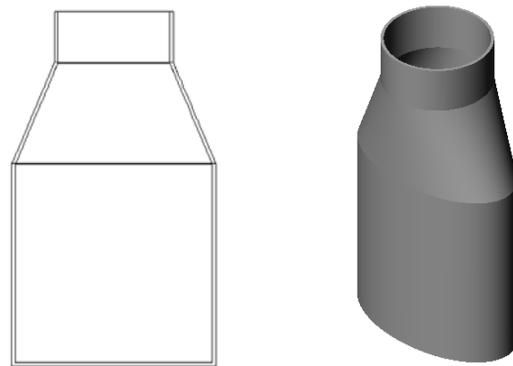
Creare la parte bottle come illustrato nel disegno.



Nota – Le quote della bottiglia sono espresse in millimetri.

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.

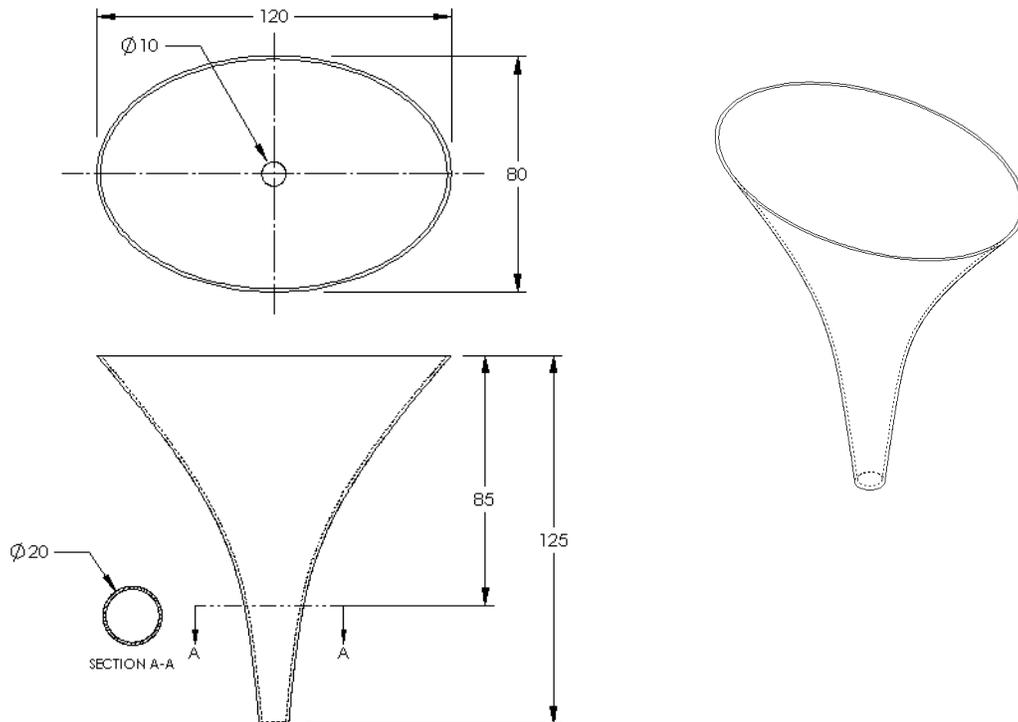


`bottle2`

Esercizi e progetti – Creazione di un imbuto

Creare la parte `funnel` come illustrato nel disegno.

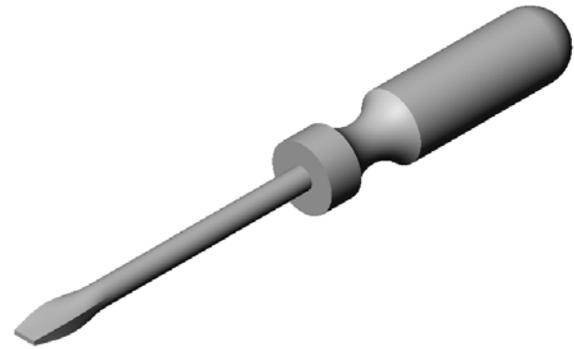
- Utilizzare uno spessore della parete di **1 mm**.



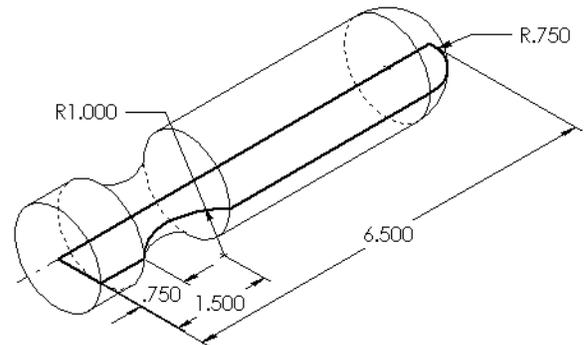
Esercizi e progetti – Creazione di un cacciavite

Creare la parte screwdriver.

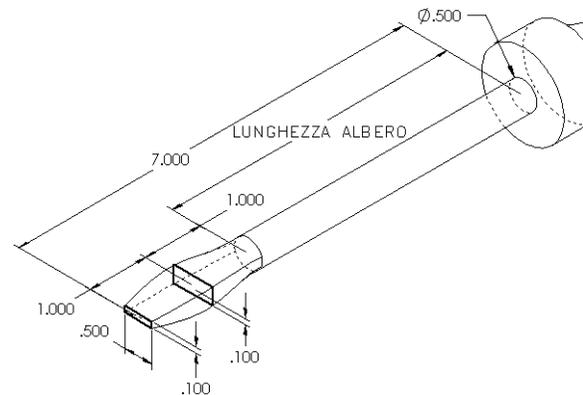
- ❑ Utilizzare le unità di misura in **pollici**.



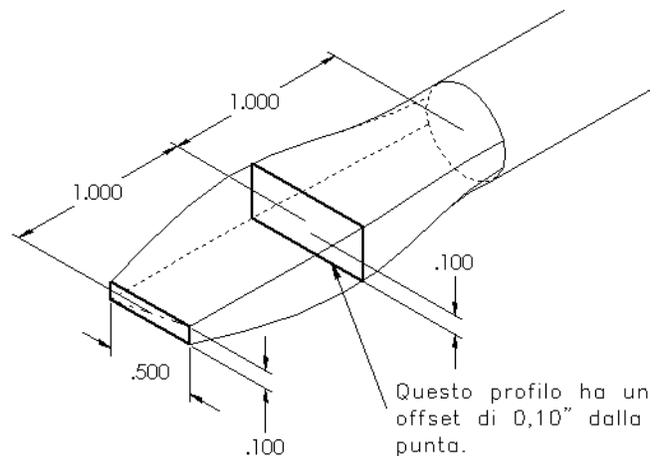
- ❑ Creare come prima funzione l'impugnatura utilizzando una funzione di rivoluzione.



- ❑ 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.



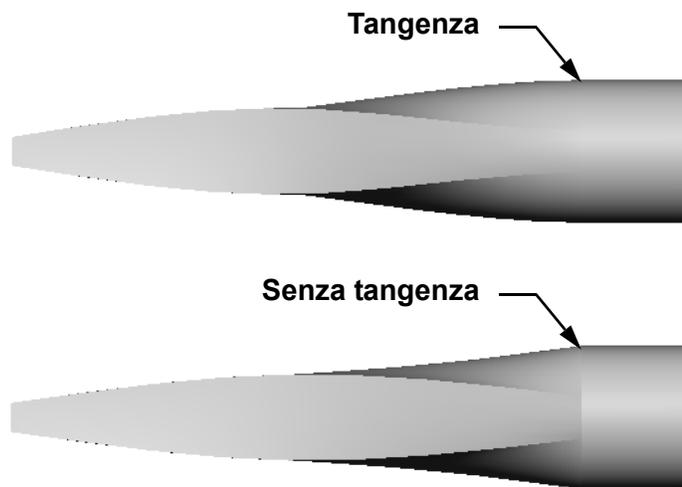
- ❑ Creare la punta come terza funzione utilizzando una funzione di loft.
- ❑ Creare lo schizzo per l'estremità della punta, un rettangolo di **0,50" x 0,10"**.
- ❑ Il profilo medio (il secondo) è definito con un offset della punta di **0,10"** verso l'esterno.
- ❑ Il terzo profilo è la faccia circolare 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.

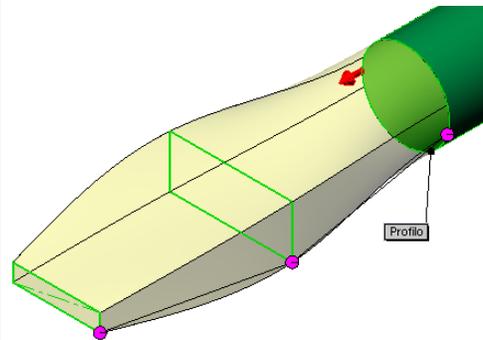
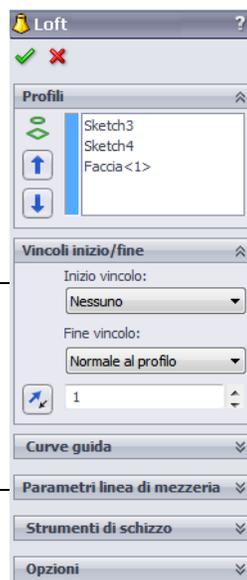
Osservare le illustrazioni a destra. Nella prima in alto il loft sulla punta è stato eseguito con una tangenza corrispondente allo stelo. L'esempio sottostante non ha mantenuto la tangenza.



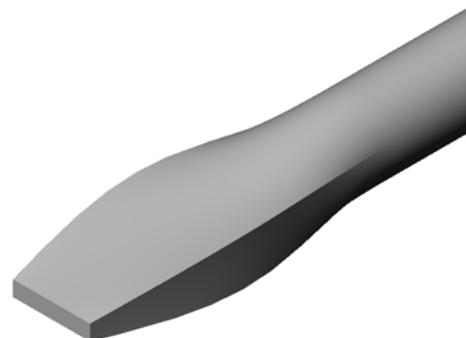
La casella **Vincoli inizio/fine** del PropertyManager offre diverse opzioni di vincolo. **Fine vincolo** si applica all'ultimo profilo, che in questo esempio è la faccia all'estremità dello stelo.

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.



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.

Domanda

Qual è la capienza in litri della borraccia sportsbottle?

Conversione

- 1 oncia fluida = 29,57 ml



sportsbottle
assieme

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)

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.

Lezione 11 – Visualizzazione

Obiettivi della lezione

- ❑ Creare un'immagine con l'applicazione PhotoView 360.
- ❑ Creare un'animazione con SolidWorks MotionManager.



Preliminari della lezione

- ❑ Per la lezione sono necessarie una copia delle parti Tutor1, Tutor2 e una dell'assieme Tutor, reperibili nella cartella Lessons\Lesson11. Tutor1, Tutor2 e Tutor sono stati creati in lezioni precedenti di questo corso.
- ❑ È necessario inoltre l'assieme Claw-Mechanism creato in precedenza durante il corso. Una copia di questo assieme risiede nella cartella Lessons\Lesson11\Claw.
- ❑ 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.



Abbinare immagini realistiche di qualità fotografica e animazioni per creare presentazioni professionali.

Competenze per la Lezione 11

In questa lezione si svilupperanno 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.

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.

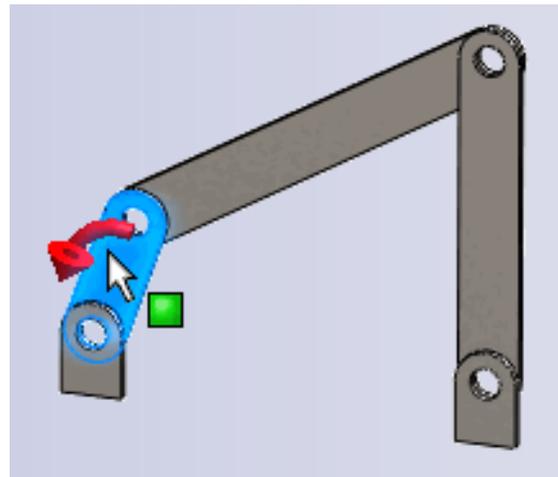


Creare un rendering PhotoView 360 di Tutor1, costruito in una lezione precedente. Procedere nel modo seguente:

- ❑ 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

Nome: _____ Classe: _____ Data: _____

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

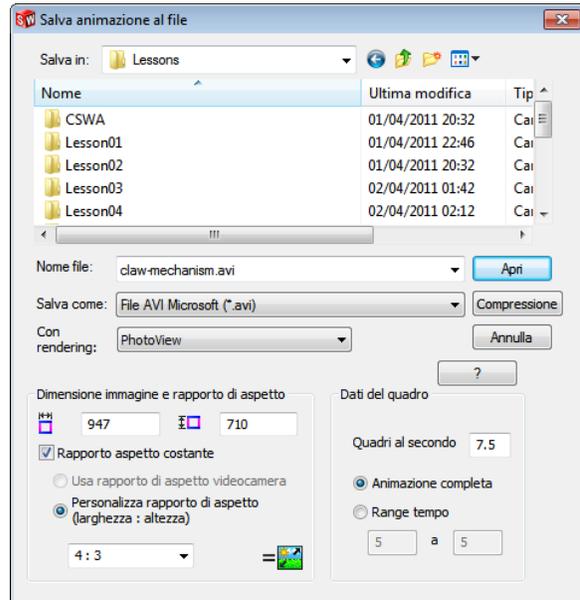
Esercizi e progetti – Creazione di una vista esplosa di un assieme

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**.

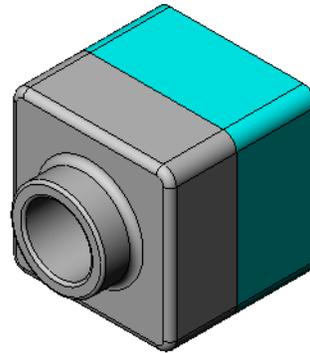


Nota – I tipi di file *.bmp e *.avi aumentano notevolmente di dimensione quanto più si aggiungono aspetti ed effetti di rendering avanzati. Le immagini di grandi dimensioni richiedono diverso tempo elaborativo ai fini dell'animazione.

Creazione di una vista esplosa dell'assieme

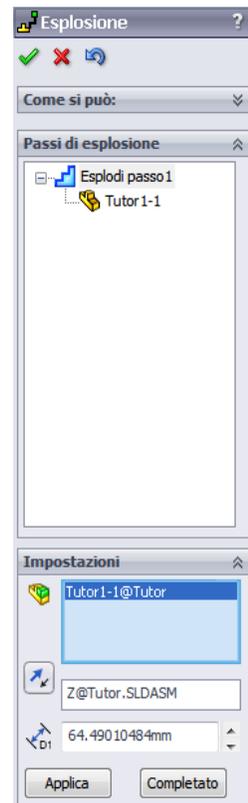
L'assieme Claw-Mechanism utilizzato in precedenza contiene una vista esplosa. Per aggiungere una vista esplosa all'assieme Tutor:

- 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 **Esplosi**.

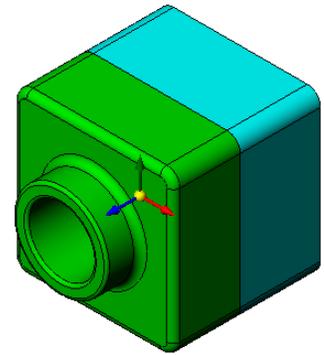
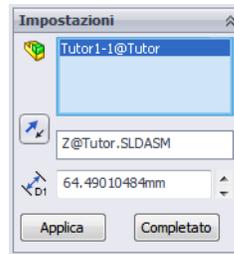


- 3 La sezione **Passi di esplosione** di questa finestra di dialogo mostra la sequenza dei passi di esplosione e consente di modificarli, prenderli in esame o eliminarli. Ogni movimento di un componente in una sola direzione è considerato un passo.

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**

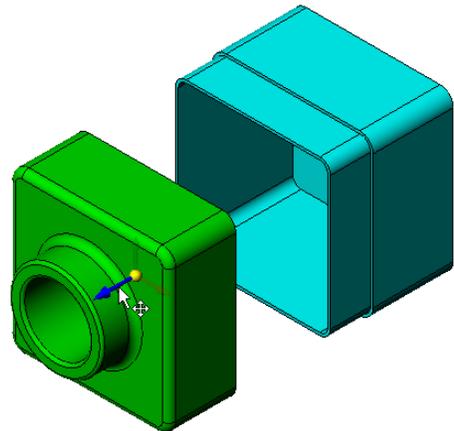
L'impostazione predefinita è **Lungo Z** (z@tutor.sldasm), la freccia blu della terna. Per specificare una direzione diversa, selezionare un'altra freccia della terna o un altro bordo del modello.

- **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.



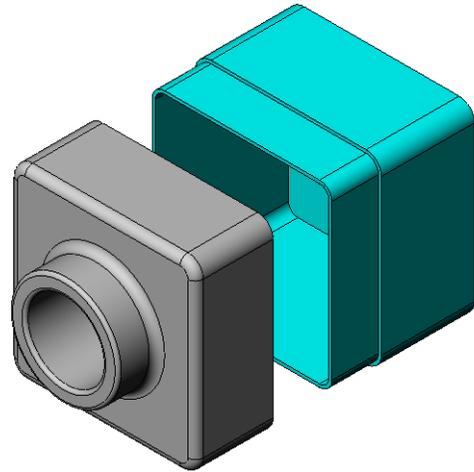
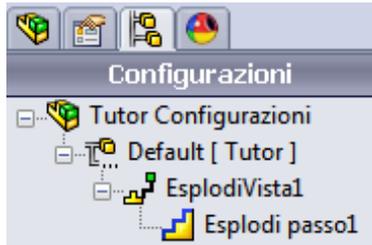
- 6 Dopo averla rilasciata (rilasciando il pulsante del mouse) si crea il passo di esplosione. La parte appare sotto il passo nell'albero di disegno FeatureManager.



- 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:

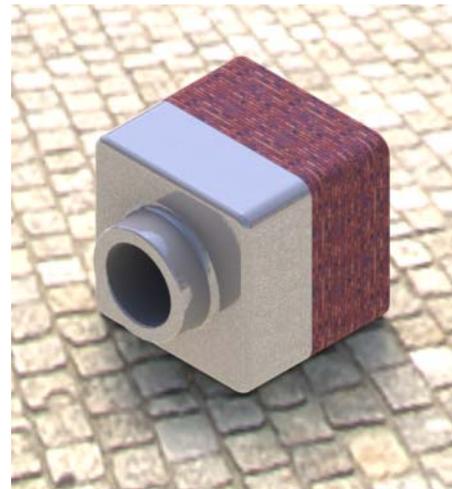
- Cambiare l'aspetto in **cemento bagnato2d** nella cartella **pietra\pavimentazione**.
- Selezionare uno sfondo **Bianco** dalle **Scenografie base**.
- Creare il rendering e salvare l'immagine.



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.



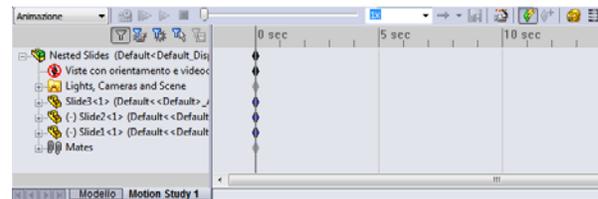
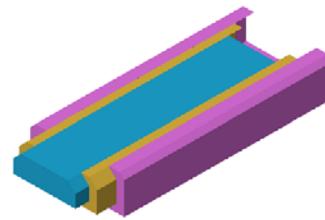
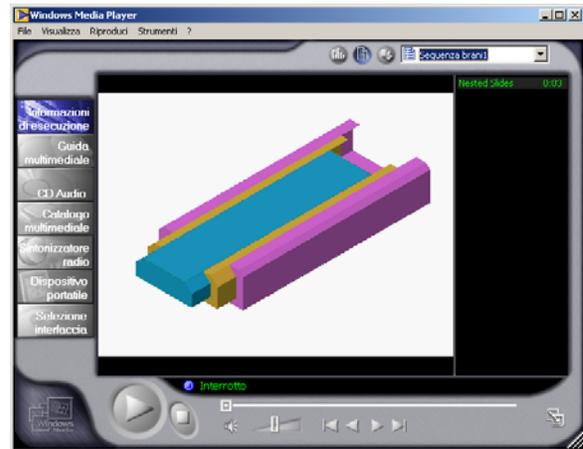
Operazione 4 – Rendering di altre parti

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!

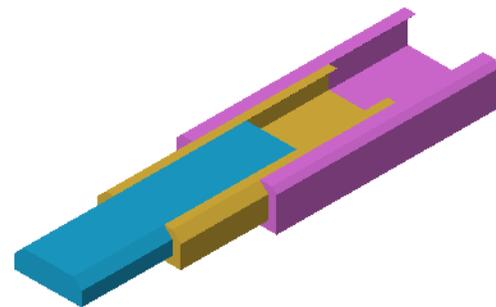
Esercizi e progetti – Creazione di un'animazione

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.

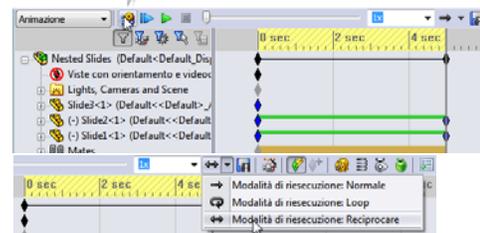
- 1 Aprire l'assieme *Nested Slides* dalla cartella *Lesson11*.
- 2 Selezionare la scheda *MotionStudy1* in fondo all'area grafica per accedere ai comandi di *MotionManager*.
- 3 Le parti si trovano nella loro posizione iniziale. Portare la barra del tempo a 00:00:05.



- 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**.



Calcola
Calcola lo studio del movimento.



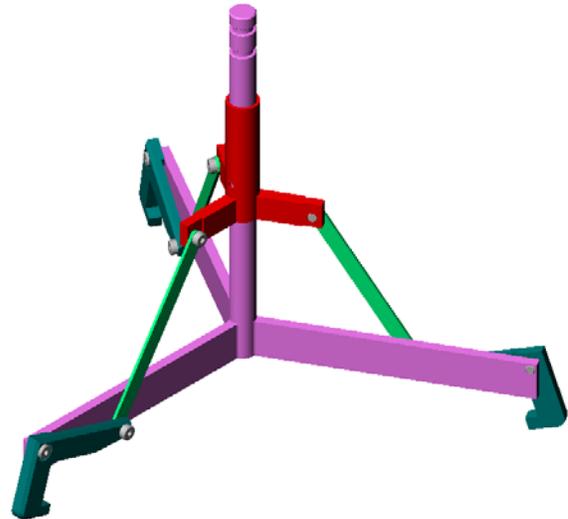
Per creare un'animazione del ciclo completo, portare la barra del tempo in avanti (a 00:00:10), quindi riportare i componenti alle rispettive posizioni originali.

- 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.

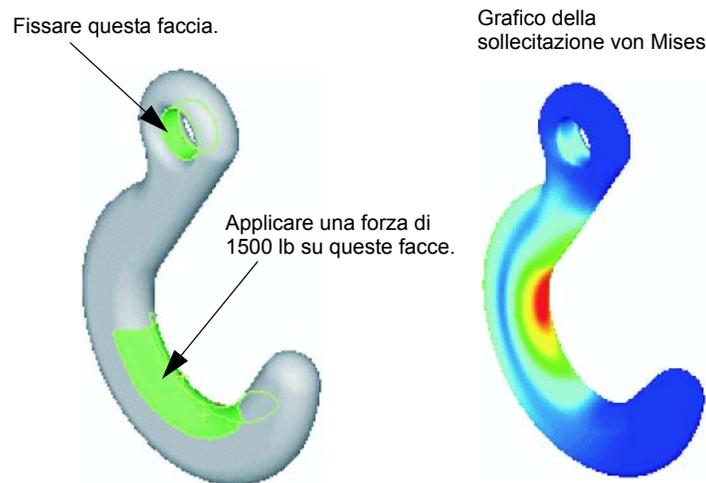
Riepilogo della lezione

- ❑ 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.

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. Fare clic su ?, Curriculum studente.

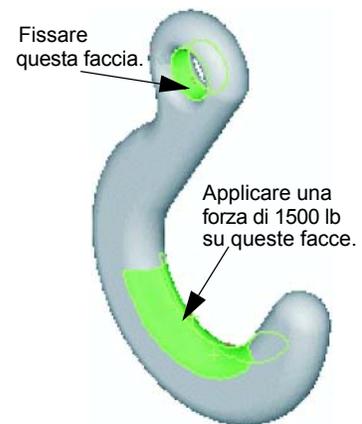
Competenze per la Lezione 12

In questa lezione si svilupperanno le seguenti competenze:

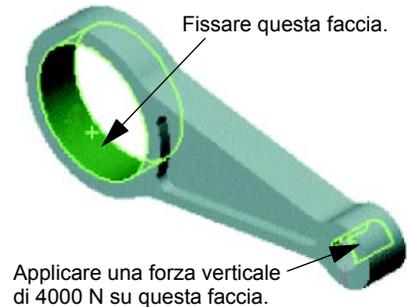
- ❑ **Ingegneria:** Esplorare il comportamento della parte in base alle proprietà del materiale, forze e vincoli scelti.
- ❑ **Tecnologia:** Conoscere il processo agli elementi finiti per analizzare la forza e la pressione su una parte.
- ❑ **Matematica:** Capire le unità di misura e applicare le matrici.
- ❑ **Scienze:** Esaminare densità, volume, forza e pressione.

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

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?

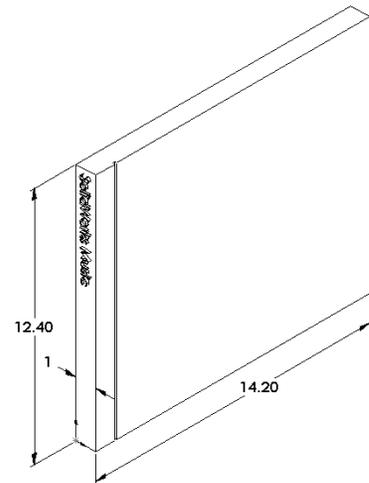
Esercizi e progetti – Analisi di un porta-CD

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 $1,02 \text{ g/cm}^3$.

Qual è il peso di 25 custodie CD in libbre?



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.

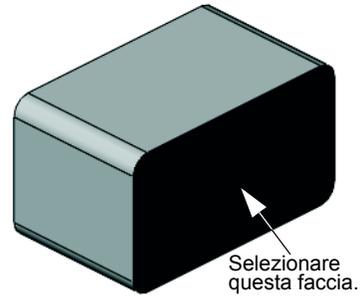
Material

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

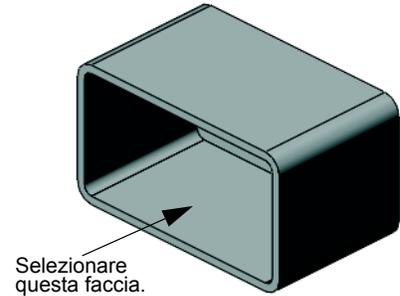
Vincolare la faccia posteriore di *storagebox* per simulare il fatto che sia appesa a una parete. Le facce vincolate sono fisse e non si muovono durante l'analisi. In realtà, il porta-CD è inteso per essere appeso alla parete utilizzando alcune viti solo negli angoli, ma ai fini di questo esempio è più 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

Eeguire 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.

Quanto è il massimo spostamento?

Operazione 3 – Determinare lo spostamento del porta-CD modificato

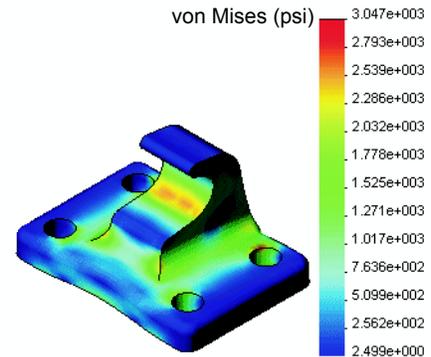
Lo spessore di parete corrente è 1 centimetro. Cosa accadrebbe cambiando lo spessore a 1 millimetro? Quanto sarebbe il massimo spostamento?

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.

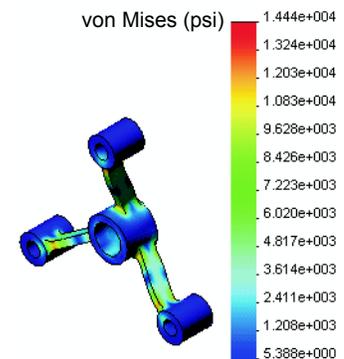
Operazione 1 – Analizzare la piastra di ancoraggio

Determinare la forza massima che la piastra di ancoraggio può sopportare mantenendo un fattore di sicurezza di 3,0.



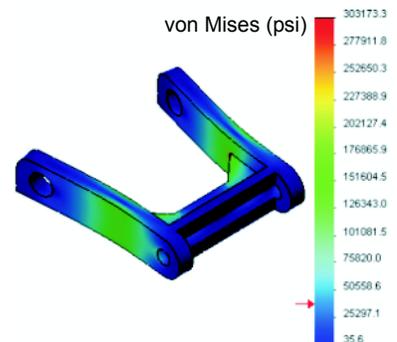
Operazione 2 – Analizzare il raccordo

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.



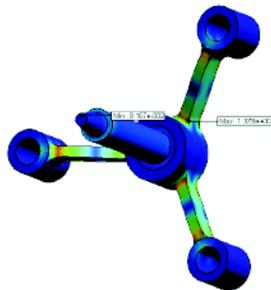
Argomenti avanzati – Altre guide e progetti

Sono disponibili altre guide e altri progetti per la simulazione e l'analisi.

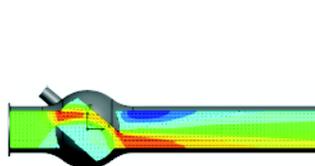
Introduzione alle guide di analisi

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



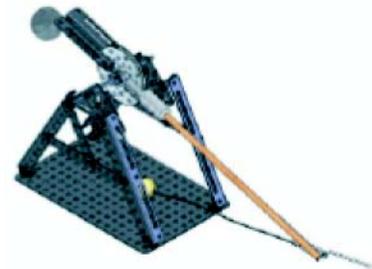
Analisi cinematica

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.

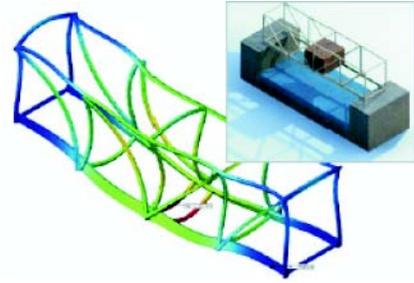
È disponibile un modellino fisico del prodotto, fornito da Gears Education Systems, LLC.



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.

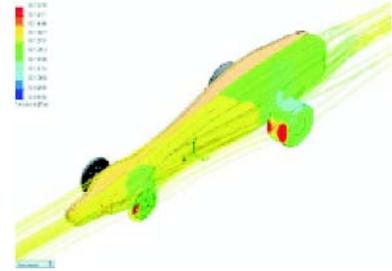


Progetto dell'auto CO₂

Il documento dell'*auto CO₂* assiste gli studenti in ogni fase della progettazione e dell'analisi di un'auto azionata a CO₂, 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.



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.

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 assieme (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 sforno 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 mezzzeria.
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.

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:

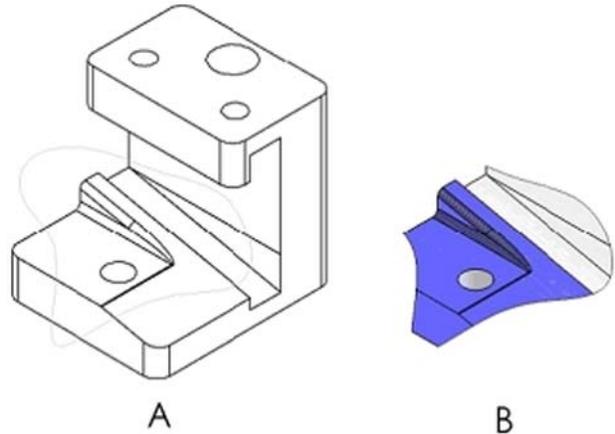
- Competenze di messa in tavola
- Modellazione delle parti
- Creazione di un assieme

Esame di esempio

Competenze di messa in tavola

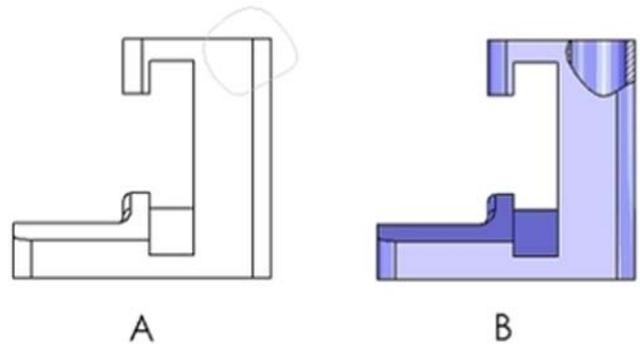
1 Per creare la vista di disegno 'B' è necessario disegnare una spline (in figura) sulla vista di disegno 'A' e inserire quale tipo di vista SolidWorks?

- a) Sezione
- b) Rifilata
- c) Proiettata
- d) Dettaglio



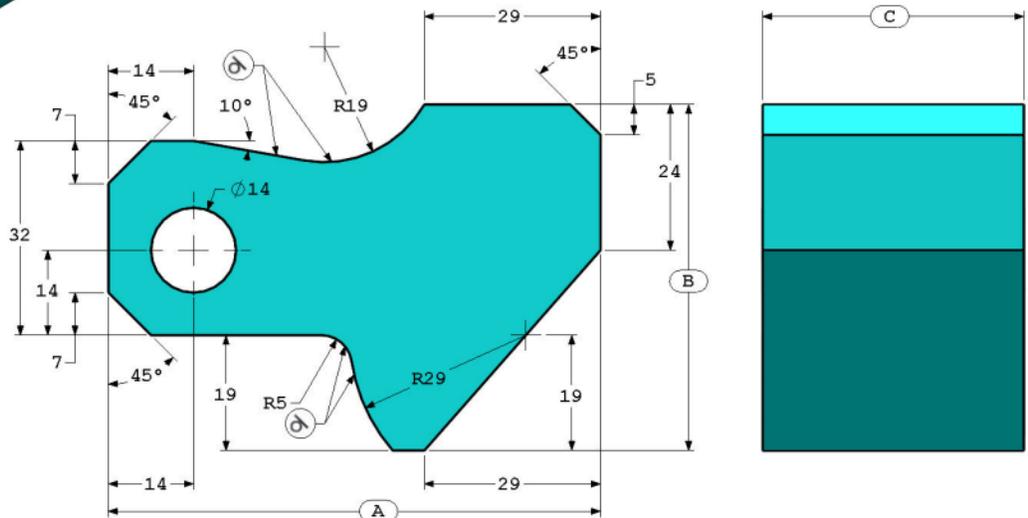
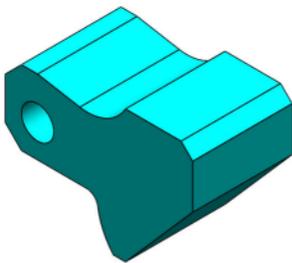
2 Per creare la vista di disegno 'B' è necessario disegnare una spline (in figura) sulla vista di disegno 'A' e inserire quale tipo di vista SolidWorks?

- 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/mm³

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/mm³

Utilizzare la parte creata alla domanda precedente e modificarla cambiando i parametri seguenti:

A = 84,00

B = 59,00

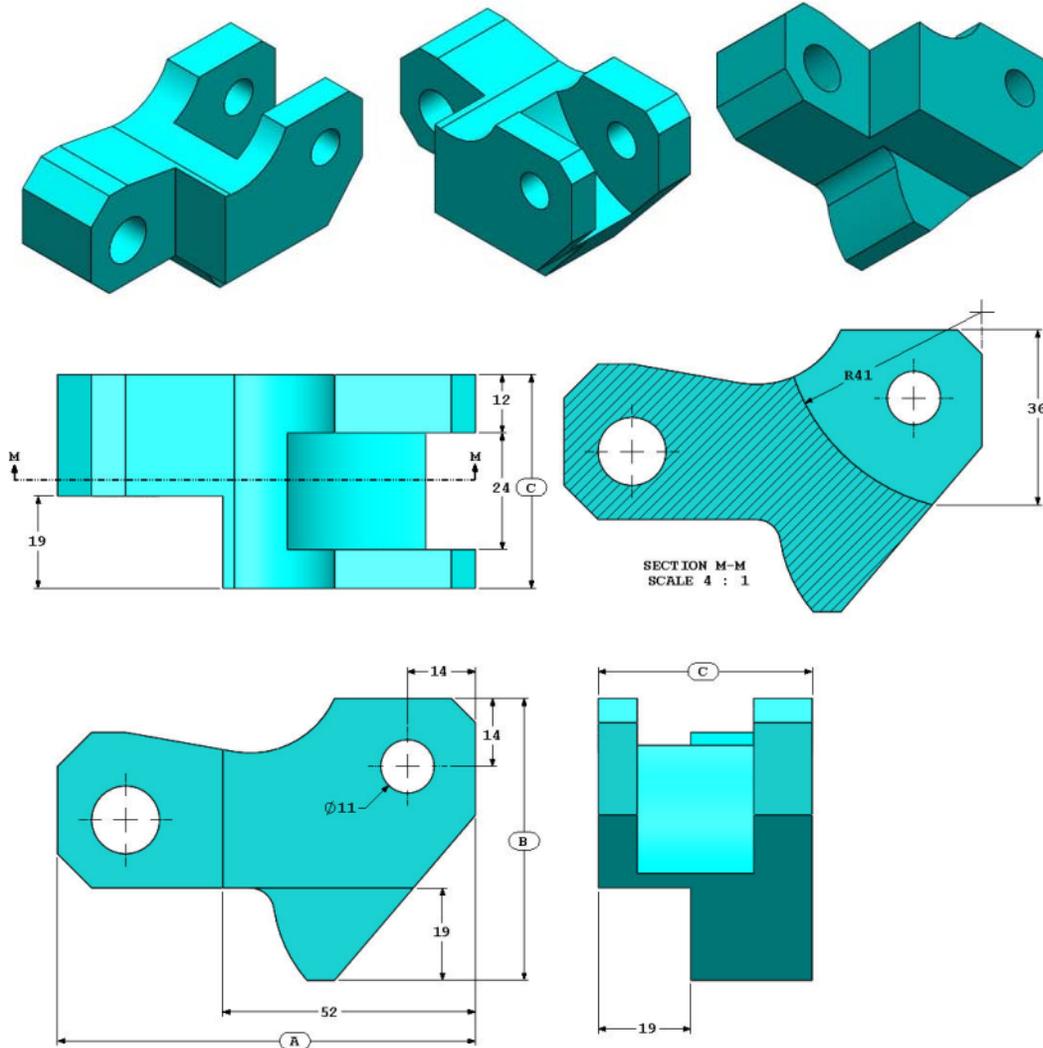
C = 45,00

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/mm³

Utilizzare la parte creata alla domanda precedente e modificarla asportando il materiale e cambiando i parametri seguenti:

A = 86,00

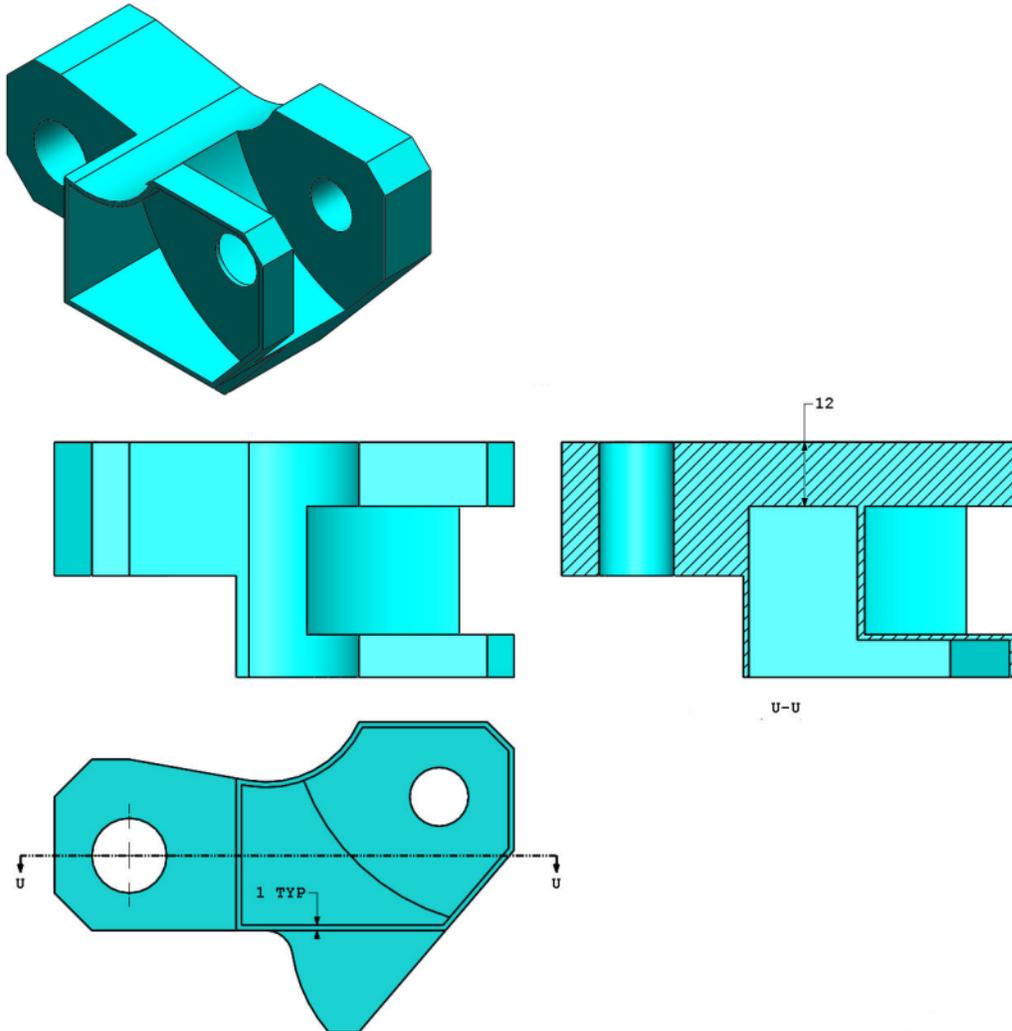
B = 58,00

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 = $0,0079 \text{ g/mm}^3$

Utilizzare la parte creata alla domanda precedente e modificarla aggiungendo una tasca:

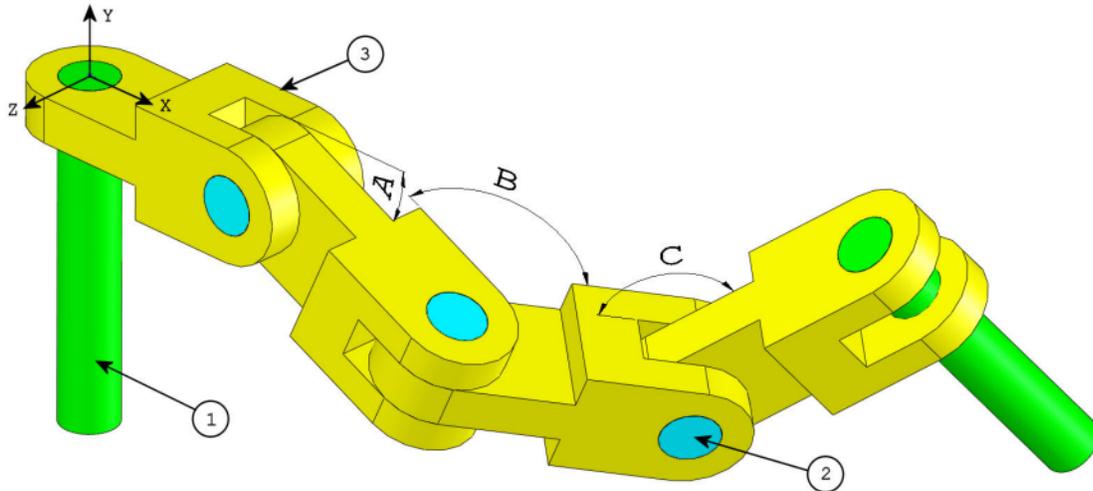
Nota 1: si deve aggiungere soltanto una tasca su un lato. La parte modificata non è simmetrica.

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.

- $X = 348,66$, $Y = -88,48$, $Z = -91,40$
- $X = 308,53$, $Y = -109,89$, $Z = -61,40$
- $X = 298,66$, $Y = -17,48$, $Z = -89,22$
- $X = 448,66$, $Y = -208,48$, $Z = -34,64$

- 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.

