

# Sessione d'uso pratico



# SolidWorks® 2010

## Sessione d'uso pratico con SolidWorks Simulation

### Sede generale

Dassault Systèmes SolidWorks Corp.  
300 Baker Avenue  
Concord, MA 01742 USA  
Telefono: +1-978-371-5011  
Email: [info@solidworks.com](mailto:info@solidworks.com)

### Sede europea

Telefono: +33-(0)4-13-10-80-20  
Email: [infoeurope@solidworks.com](mailto:infoeurope@solidworks.com)

### Sede italiana

Telefono : +39-049-8077863  
Email: [infoitaly@solidworks.com](mailto:infoitaly@solidworks.com)

© 1995-2009, Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, una società 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 nell'Accordo di licenza e del servizio di abbonamento di Dassault Systèmes SolidWorks Corporation. Nessun'altra dichiarazione, esplicita o implicita in questo documento o nel suo contenuto dovrà essere considerata o ritenuta una correzione o revisione di tale garanzia.

#### **Note di brevetto per SolidWorks Standard, Premium e Professional**

Brevetti USA 5.815.154, 6.219.049, 6.219.055, 6.603.486, 6.611.725 e 6.844.877; e alcuni brevetti stranieri, compresi EP 1.116.190 e JP 3.517.643. Altri brevetti USA e stranieri in corso di concessione, ad esempio EP 1.116.190 e JP 3.517.643. Altri brevetti USA e stranieri in corso di concessione.

#### **Marchi commerciali e altre note per tutti i prodotti SolidWorks.**

SolidWorks, 3D PartStream.NET, 3D ContentCentral, PDMWorks, eDrawings e il logo eDrawings sono marchi depositati e FeatureManager è un marchio depositato di proprietà comune di DS SolidWorks. SolidWorks Enterprise PDM, SolidWorks Simulation, SolidWorks Flow Simulation e SolidWorks 2010 sono nomi di prodotti DS SolidWorks. CircuitWorks, Feature Palette, FloXpress, PhotoWorks, TolAnalyst, e XchangeWorks sono marchi commerciali di DS SolidWorks.

FeatureWorks è un marchio depositato di Geometric Ltd. Altri nomi di marca o di prodotto sono marchi 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 statunitense è soggetta alle restrizioni stabilite in FAR 52.227-19 (Commercial Computer Software – Restricted Rights), DFARS 252.227-7202 (Commercial Computer Software and Commercial Computer Software Documentation) e in questo Accordo, secondo quanto pertinente al caso.

Appaltatore/Produttore:  
Dassault Systèmes SolidWorks Corp., 300 Baker Avenue,  
Concord, MA 01742 USA

##### **Note di diritti di autore per SolidWorks Standard, Premium e Professional**

Porzioni di questo software © 1990-2009 Siemens Product Lifecycle Management Software III (GB) Ltd.

Porzioni di questo software © 1998-2009 Geometric Ltd.

Porzioni di questo software © 1986-2009 mental images GmbH & Co.KG.

Porzioni di questo software © 1996-2009 Microsoft Corporation. Tutti i diritti riservati.

Porzioni di questo software © 2000-2009 Tech Soft 3D.

Porzioni di questo software © 1998-2008 3Dconnexion.

Questo software si basa in parte sul lavoro della Independent JPEG Group. Tutti i diritti riservati.

Porzioni di questo software incorporano PhysX™ by NVIDIA, 2006-2009.

Porzioni di questo software sono protette dai diritti di autore e sono proprietà della UGS Corp. © 2009.

Porzioni di questo software © 2001-2008 Luxology, Inc. Tutti i diritti riservati. Brevetti in corso di concessione.

Porzioni di questo software © 2007 - 2009 DriveWorks Ltd.

Copyright 1984 - 2009 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, 6.639.593, 6.743.382. 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.**

Altre porzioni di SolidWorks 2010 sono state ottenute in licenza da concessionari di DS SolidWorks.

##### **Note diritti di autore per SolidWorks Simulation**

Porzioni di questo software © 2008 Solversoft Corporation.

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

Porzioni di questo prodotto sono distribuiti sotto licenza di DC Micro Development, Copyright © 1994 - 2005 DC Micro Development. Tutti i diritti riservati.

Introduzione.....	3
SeaBotix LBV150 .....	4
Interfaccia utente .....	6
Barra degli strumenti.....	6
Barra dei menu .....	6
Menu a discesa / Barra degli strumenti contestuale .....	7
Tasti di scelta rapida .....	7
Albero di disegno FeatureManager.....	7
Scheda CommandManager di SolidWorks Simulation .....	7
Pulsanti del mouse .....	8
Riscontri del sistema .....	8
Guida in linea di SolidWorks.....	8
Guida in linea di SolidWorks Simulation .....	9
Tutorial di SolidWorks e tutorial di SolidWorks Simulation .....	10
SolidWorks e SolidWorks Simulation.....	12
Analizzare l'alloggiamento .....	13
Avvio di una sessione con SolidWorks .....	14
Creare uno studio di analisi statica .....	17
Creazione di uno studio di analisi statica.....	17
Assegnazione dei materiali in SolidWorks Simulation .....	19
Selezione di parti e applicazioni del materiale in SolidWorks Simulation .....	20
Applicazione dei vincoli.....	21
Applicazione di un vincolo .....	21
Applicazione dei carichi .....	23
Applicazione di un carico di pressione .....	24
Creazione di una mesh ed esecuzione dell'analisi .....	27
Creazione di una mesh congruente .....	28
Creazione di una mesh .....	29
Visualizzazione dei risultati .....	31
Visualizzare i risultati .....	32
Creazione di un file SolidWorks eDrawings .....	39
Creazione di un file SolidWorks eDrawings .....	40
Generazione di un rapporto .....	43
Generazione di un rapporto per studio statico .....	44
Analisi 2 - Studio statico 2 .....	46
Creazione di Analisi 2 - Studio statico 2 .....	47
Conclusione di SolidWorks Simulation .....	55
SolidWorks Simulation Professional.....	57
Analisi con Tracker di tendenza .....	58
Analisi termica.....	67
Creare lo studio per l'analisi termica.....	68
Applicazione del materiale a EndCap.....	69
Carichi termici e condizioni al contorno .....	70
Applicazione di un carico termico .....	71
Applicazione della convezione .....	72
Creazione di una mesh ed esecuzione dell'analisi.....	74
Applicazione dello strumento Sonda (Probe) .....	76
Modificare il progetto.....	77
Creare la seconda analisi.....	78

Analisi del test di caduta.....	82
Creazione di uno studio del test di caduta .....	83
Creazione della mesh del modello .....	85
Esecuzione dell'analisi.....	86
Animazione del grafico.....	88
Analisi di ottimizzazione.....	91
Creazione di un'analisi di ottimizzazione .....	92
Analisi della fatica.....	100
Creazione di un'analisi di fatica .....	101
Applicazione del materiale .....	102
Aggiunta di un vincolo.....	103
Applicazione di una forza .....	105
Creazione della mesh ed esecuzione del modello.....	106
Generare un grafico di controllo della fatica .....	107
Creazione di un nuovo studio di fatica .....	108
Applicazione di un fattore di carico.....	111
Conclusione di SolidWorks Simulation Professional.....	112
SolidWorks Flow Simulation .....	114
Avvio di una sessione con SolidWorks Flow Simulation.....	115
Applicazione delle traiettorie di flusso.....	126
Applicazione delle traiettorie di flusso .....	127
SolidWorks Flow Simulation .....	131
SolidWorks Motion .....	133
Avvio di una sessione con SolidWorks Motion.....	134
Applicazione del movimento a un componente .....	136
Applicazione di un moto lineare .....	137
Applicazione delle forze.....	139
Applicazione di una forza alle ganasce di Gripper .....	140
Conclusione di SolidWorks Motion .....	146

## **Sessione d'uso pratico**

Completando questo manuale, l'utente avrà acquisito esperienza diretta con la funzionalità dei prodotti SolidWorks® Simulation, compresi:

- SolidWorks® Simulation
- SolidWorks® Simulation Professional
- SolidWorks® Flow Simulation
- SolidWorks® Motion



## Introduzione

La Sessione d'uso pratico con SolidWorks® Simulation descrive e spiega le funzionalità ed i vantaggi dell'uso del software SolidWorks® Simulation per eseguire l'analisi virtuale dei progetti. Solo gli strumenti di verifica di SolidWorks Simulation forniscono integrazione diretta con il software CAD 3D SolidWorks®, unitamente al vantaggio dato dalla facilità d'uso dell'interfaccia utente Windows®.

L'utente apprenderà come utilizzare SolidWorks Simulation per eseguire l'analisi della sollecitazione in un progetto; SolidWorks® Simulation Professional per eseguire l'analisi della sollecitazione, termica, di ottimizzazione e della fatica; SolidWorks® Motion per eseguire le simulazioni cinematiche e SolidWorks® Flow Simulation per eseguire l'analisi fluidodinamica.

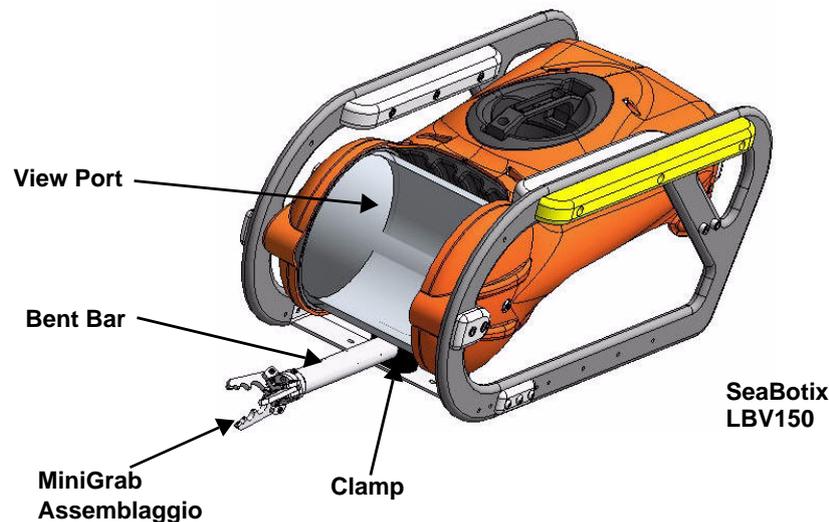
## SeaBotix LBV150

Nel corso di questa sessione, l'utente analizzerà le parti e gli assiemi che compongono l'assieme SeaBotix LBV150 illustrato di seguito.

SeaBotix, Inc. ha progettato, realizzato e introdotto nel mercato il primo veicolo sommergibile telecomandato, leggero e a basso costo, noto con il nome di Little Benthic Vehicle. Questo prodotto innovativo è stato introdotto grazie all'uso di moderni strumenti di progettazione e analisi 3D, con i quali è stato possibile abbreviare i cicli di sviluppo, analizzare le tecnologie d'avanguardia integrate e creare forme e superfici "organiche".

L'azienda ha scelto il software di progettazione meccanica SolidWorks per il progetto Little Benthic Vehicle vista la sua facilità d'uso, la capacità di modellare forme e superfici organiche, gli strumenti di comunicazione SolidWorks® eDrawings® e l'integrazione totale con il software di analisi SolidWorks® Simulation.

L'assieme SeaBotix può essere azionato a distanza e utilizzato a profondità fino a 1.500 metri. Di peso inferiore a 11,34 kg, il SeaBotix rappresenta una svolta nella progettazione di veicoli sottomarini non autonomi.



L'utente avrà modo di sperimentare in prima persona la facilità d'uso del software di analisi SolidWorks® Simulation sulle entità seguenti:

1. Assieme SeaBotix LBV150
2. Assieme Housing
3. Assieme MiniGrab
4. Parte EndCap
5. Parte 3 Finger Jaw

In questa sessione sarà utilizzata la famiglia di prodotti SolidWorks Simulation:

- **SolidWorks® Simulation** - Applicazione per l'analisi statica che calcola le sollecitazioni sull'assieme Housing e sulla parte EndCap.
- **SolidWorks® Simulation Professional** - Applicazione per l'analisi statica, termica, del test di caduta e di ottimizzazione che verifica il progetto dell'assieme Housing e delle parti EndCap e 3 Finger Jaw.
- **SolidWorks® Motion** - Applicazione per l'analisi del movimento di corpo rigido che simula l'operazione meccanica dell'assieme motorizzato MiniGrab e delle forze fisiche che genera.
- **SolidWorks® Flow Simulation** - Applicazione per l'analisi fluidodinamica che fornisce informazioni sugli aspetti di flusso dei fluidi e sulle forze che agiscono sul modello dell'assieme SeaBotix LBV150 immerso in acqua.

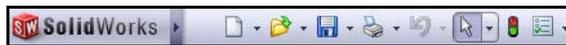
## Interfaccia utente

L'utente noterà in primo luogo che l'interfaccia utente di SolidWorks® è simile a quella di Microsoft® Windows®. SolidWorks è stato difatti sviluppato sulla base di Windows.

L'interfaccia utente di SolidWorks 2010 è stata studiata appositamente per trarre il massimo vantaggio dallo spazio fornito dall'area grafica. Le barre degli strumenti ed i comandi visualizzati sono ridotti al minimo. L'utente interagisce con SolidWorks mediante menu a discesa, barre degli strumenti contestuali o consolidate e schede del CommandManager.

### Barra degli strumenti

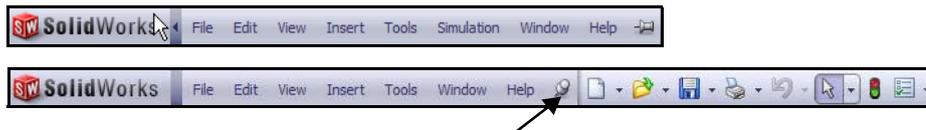
La barra degli strumenti contiene una serie di pulsanti relativi alle operazioni più frequenti. Gli strumenti disponibili sono: **Nuovo (New)**  - Crea un nuovo documento, **Apri (Open)**  - Apre un documento esistente, **Salva (Save)**  - Salva il documento attivo, **Stampa (Print)**  - Stampa il documento attivo, **Annulla (Undo)**  - Annulla l'ultima azione, **Seleziona (Select)**  - Seleziona entità di schizzo, facce, bordi ecc., **Ricostruisci (Rebuild)**  - Ricostruisce la parte, l'assieme o il disegno attivo, **Opzioni (Options)**  - Modifica le opzioni del sistema, le proprietà del documento e le aggiunte per SolidWorks.



### Barra dei menu

Fare clic sul nome SolidWorks nella barra degli strumenti per visualizzare il menu predefinito nella barra dei menu. SolidWorks ha una struttura di menu dipendente dal contesto, ciò significa che i titoli dei menu rimangono uguali per tutti e tre i tipi di documento (parte, assieme e disegno), mentre gli elementi di menu cambiano a seconda del tipo di documento attivo. La visualizzazione del menu dipende anche dalla personalizzazione eseguita dall'utente per il flusso di lavoro. Gli elementi di menu predefiniti di un documento attivo sono: **File**, **Modifica (Edit)**, **Visualizza (View)**, **Inserisci (Insert)**, **Strumenti (Tools)**, **Finestra (Window)**, **? (Guida)** e la **puntina**.

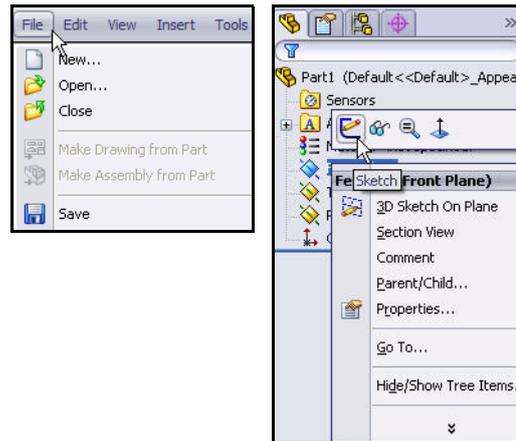
**Nota:** la **puntina**  è un'opzione per visualizzare sia la barra degli strumenti sia la barra dei menu.



## Menu a discesa / Barra degli strumenti contestuale

La comunicazione con SolidWorks avviene mediante il menu a discesa o la barra degli strumenti contestuale a comparsa. Il menu a discesa disponibile nella barra degli strumenti o nella barra dei menu dà accesso a vari comandi.

Quando si selezionano gli elementi nell'area grafica o nell'albero di disegno FeatureManager (con un clic o doppio clic), le barre degli strumenti contestuali si visualizzano con i comandi di uso più frequente in tale contesto.



## Tasti di scelta rapida

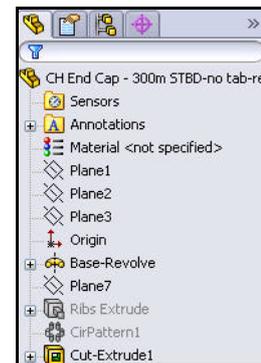
Alcune voci di menu presentano anche un tasto di scelta rapida: . SolidWorks è conforme alle convenzioni di Windows nell'adozione dei tasti di scelta rapida come **Ctrl+O** per **File, Apri**; **Ctrl+S** per **File, Salva**; **Ctrl+X** per **Taglia**; **Ctrl+C** per **Copia** e così via. È inoltre possibile personalizzare SolidWorks creando scelte rapide a piacere.

## Albero di disegno FeatureManager

L'albero di disegno FeatureManager® è un componente unico del software SolidWorks; basato sulla tecnologia brevettata di SolidWorks visualizza tutte le funzioni di una parte, un assieme o un disegno.

Via via che si creano le funzioni, queste vengono aggiunte all'albero di disegno FeatureManager. Per questo motivo l'albero di disegno FeatureManager rappresenta la sequenza cronologica delle operazioni di modellazione e consente inoltre di accedere alle funzioni e agli oggetti per modificarli. L'albero di disegno FeatureManager per le parti si compone di quattro schede predefinite: FeatureManager , PropertyManager ,

ConfigurationManager  e DimXpertManager .

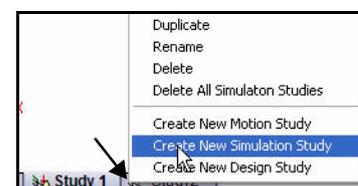
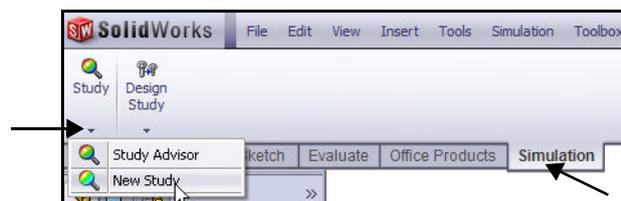


## Scheda CommandManager di SolidWorks Simulation

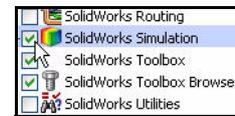
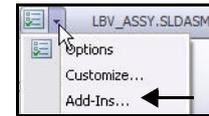
Il CommandManager di SolidWorks Simulation consente di creare velocemente uno studio di simulazione. Fare clic sulla scheda SolidWorks Simulation nel CommandManager per creare uno studio. Gli studi sono organizzati nelle schede e visualizzati nella sezione inferiore dell'area grafica.

**Nota:** Per creare uno studio, utilizzare lo strumento **Nuovo studio (New Study)**

 o fare clic con il pulsante destro del mouse su una scheda **Studio (Study)**, e selezionare **Crea nuovo studio di simulazione (Create New Simulation Study)**.



**Nota:** Per attivare SolidWorks Simulation, fare clic sulla freccia del menu a discesa **Opzioni (Options)**  nella barra degli strumenti. Fare clic su **Aggiunte (Add-Ins)**. Si visualizza la finestra di dialogo Aggiunte (Add-Ins). Selezionare la casella **SolidWorks Simulation**. Fare clic su **OK** nella finestra di dialogo Aggiunte (Add-Ins). Nel CommandManager si visualizza la scheda Simulation.



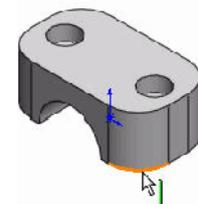
### Pulsanti del mouse

I pulsanti del mouse (sinistro, centrale e destro) assolvono funzioni specifiche in SolidWorks.

- **Sinistro** — Consente di selezionare gli oggetti, ad esempio la geometria, i comandi di menu e gli elementi dell'albero di disegno FeatureManager.
- **Centrale** — Tenendolo premuto mentre si trascina il mouse, la vista ruota. Tenendo premuto il tasto **MAIUSC** insieme al pulsante centrale, si ingrandisce la vista. Premendo il tasto **Ctrl**, la vista scorre o trasla.
- **Destro** — Attiva i menu contestuali. Il contenuto del menu dipende dall'oggetto selezionato dal cursore. I menu accessibili con il pulsante destro del mouse contengono i comandi di uso più frequente e appropriati per il contesto.

### Riscontri del sistema

Il sistema fornisce riscontri mediante un simbolo affisso al cursore, a indicare l'elemento in via di selezione o ciò che secondo il sistema deve essere selezionato. Quando il cursore passa sopra il modello, i riscontri sono di tipo più simbolico e viaggiano accanto al cursore.

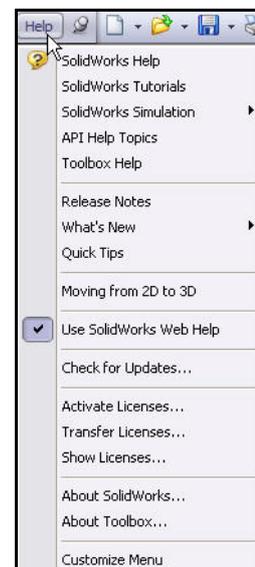


### Guida in linea di SolidWorks

SolidWorks è fornito con una guida esaustiva intesa come strumento di assistenza per utenti nuovi ed esperti. Fornisce informazioni sulle nuove funzionalità, un glossario dei termini di SolidWorks, le note di distribuzione e molto altro.

Selezionare **?**, **Guida in linea di SolidWorks**  nella barra dei menu per visualizzare la pagina iniziale della Guida di SolidWorks.

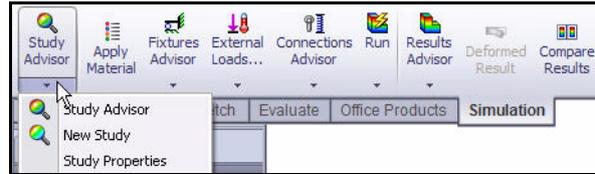
**Nota:** Usa la guida in linea Web di SolidWorks è selezionata di default.



## Guida in linea di SolidWorks Simulation

Selezionare **Advisor dello studio (Study Advisor), Advisor dello studio (Study Advisor)** 

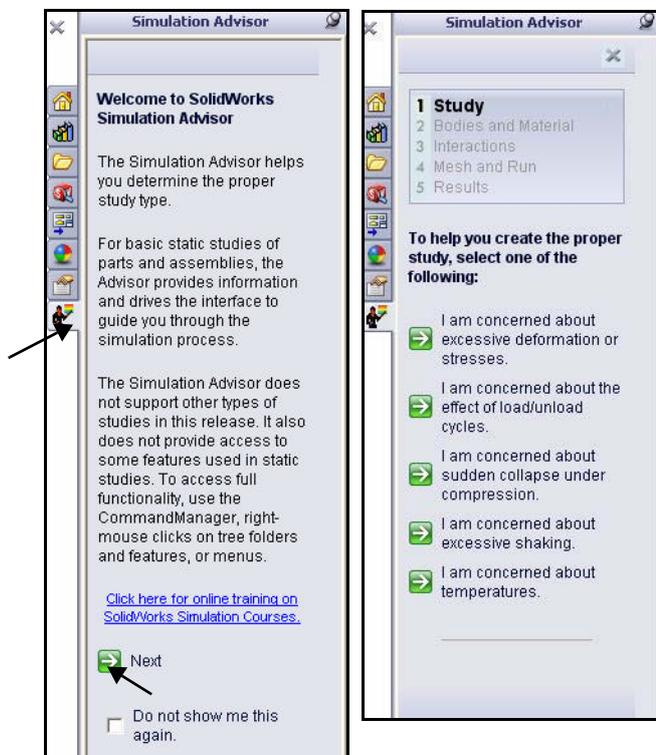
nella scheda Simulation del CommandManager quando è attivo uno studio per aprire questo advisor.



Simulation Advisor è uno strumento che assiste l'utente a decidere come creare correttamente uno studio. Si suddivide nelle categorie seguenti: *Studio (Study)*, *Corpi e materiale (Bodies and Material)*, *Interazioni (Interactions)*, *Mesh ed esecuzione (Mesh and Run)* e *Risultati (Results)*.

Simulation Advisor assiste l'utente in ogni passo, formulando domande che consentono di selezionare l'azione corretta. Per default, quando si fa clic su uno strumento di Simulation CommandManager, si avvia l'advisor pertinente. È possibile disattivare Simulation Advisor nella sezione Opzioni di Simulation (Simulation Options).

**Nota:** La scheda Simulation Advisor  si visualizza nel Task Pane.



### Tutorial di SolidWorks e tutorial di SolidWorks Simulation

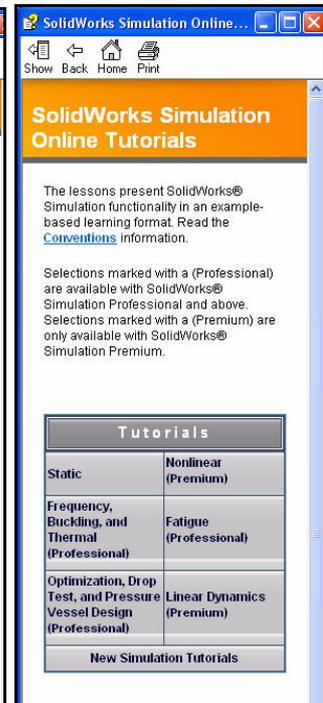
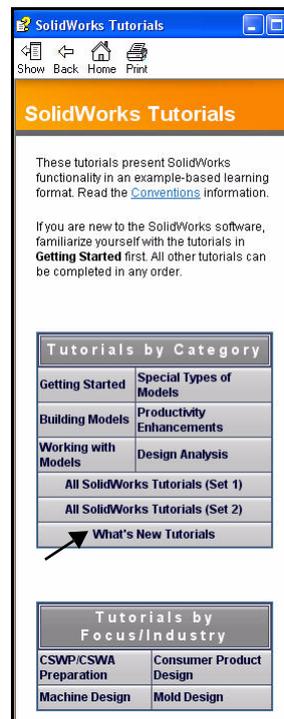
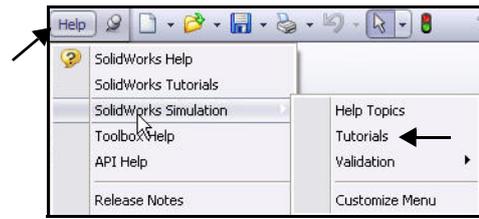
I tutorial di SolidWorks sono lezioni puntuali corredate da file di esempio riguardanti la terminologia di SolidWorks, i concetti, le funzioni, le caratteristiche e molte applicazioni aggiuntive. Utilizzare le lezioni dei tutorial per acquisire nuove conoscenze o consolidare le proprie abilità.

Selezionare **?**, **SolidWorks Tutorials** o fare clic su **SolidWorks Simulation, Tutorial** nella barra dei menu.

Visualizzare i risultati. I tutorial sono suddivisi in categorie.

**Nota:** È anche possibile accedere ai tutorial di SolidWorks facendo clic sulla scheda **Risorse (Resources)** nel Task Pane e selezionando **Tutorial**. Visualizzare i tutorial disponibili.

**Nota:** Utilizzare il tutorial sulle nuove funzionalità per conoscere le novità di SolidWorks 2010.



# SolidWorks Simulation

SolidWorks® Simulation è un sistema di analisi progettuale completamente integrato in SolidWorks. È una soluzione per l'analisi della sollecitazione che consente di risolvere velocemente anche problemi complessi direttamente dal proprio computer.

In questa sezione di SolidWorks Simulation saranno discussi i seguenti argomenti:

- Interfaccia utente di SolidWorks Simulation
- Integrazione tra SolidWorks Simulation e SolidWorks
- Creazione di studi progettuali
- Comprensione delle fasi di analisi
- Assegnazione dei materiali
- Applicazione di vincoli e carichi
- Mesh del modello
- Esecuzione dell'analisi
- Visualizzazione dei risultati



Tempo: 55 - 60 minuti

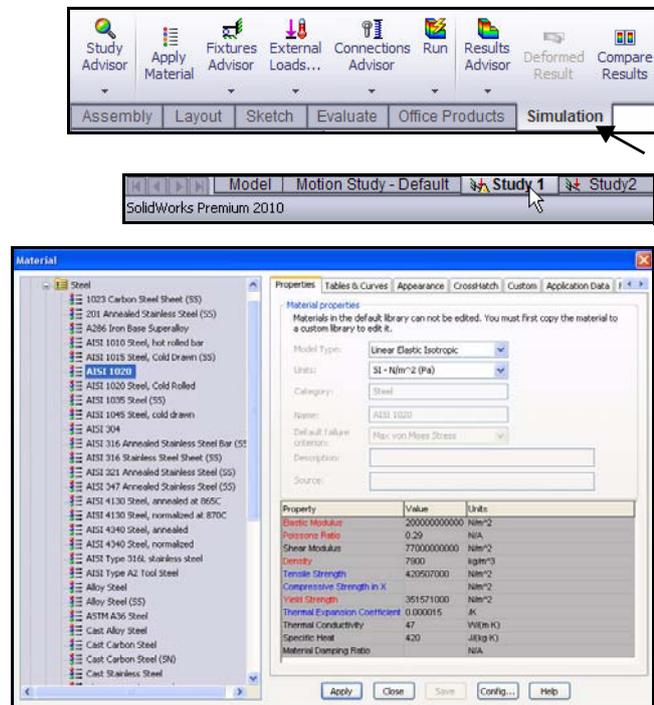
## SolidWorks e SolidWorks Simulation

SolidWorks Simulation consente di verificare un progetto e di sottoporlo a svariate iterazioni d'analisi, direttamente dall'interno di SolidWorks.

SolidWorks Simulation utilizza la scheda FeatureManager , la scheda PropertyManager  e la scheda ConfigurationManager , nonché il CommandManager stesso, le schede Studio del movimento (Motion Study), la Libreria del materiale (Material Library), ecc. e molti dei comandi da mouse e tastiera tipici di SolidWorks.

Chiunque possa progettare un modello SolidWorks lo potrà analizzare senza dover imparare a utilizzare una nuova interfaccia utente. SolidWorks Simulation utilizza le configurazioni di SolidWorks per verificare molte varianti di uno stesso progetto. In più, dato che SolidWorks Simulation utilizza la geometria nativa di SolidWorks, le modifiche progettuali apportate in un'applicazione si ripercuotono automaticamente nell'altra.

A prescindere dall'applicazione industriale, SolidWorks Simulation offre significativi vantaggi alla qualità di un prodotto, poiché consente di andare oltre i calcoli manuali e verificare la fattibilità dei progetti sin dalla fase concettuale.



## Analizzare l'alloggiamento

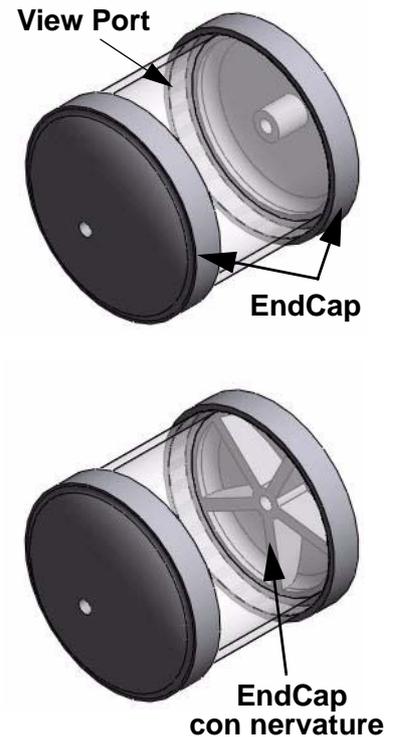
Per la prima analisi, si esaminerà la fattibilità dei componenti dell'alloggiamento Housing dell'assieme SeaBotix LBV150 in SolidWorks Simulation.

Housing è stato semplificato ai fini della lezione per questioni di tempo. Housing si compone di due EndCap e di una View Port. Il tubo di sostegno, la fotocamera e gli altri componenti sono stati eliminati.

L'intento in questa sezione è ottenere un fattore di sicurezza (FOS) maggiore di uno. Si eseguirà anzitutto un'analisi dell'assieme Housing contenente due EndCap senza le nervature strutturali, come illustrato.

Successivamente, si eseguirà una nuova analisi statica sull'assieme Housing con due EndCap e le nervature strutturali nella speranza che l'aggiunta di queste producano un FOS maggiore di uno.

Infine, si confronteranno i due studi fianco a fianco per determinare il progetto finale.



## Avvio di una sessione con SolidWorks

### 1 Avviare una sessione con SolidWorks.

- Fare clic sul menu **Start**.
- Selezionare **Tutti i programmi, SolidWorks 2010, SolidWorks 2010**.

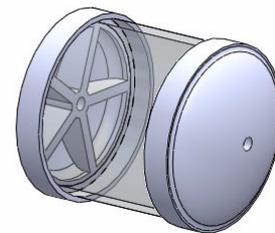
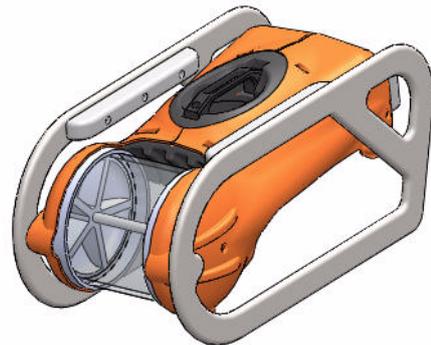
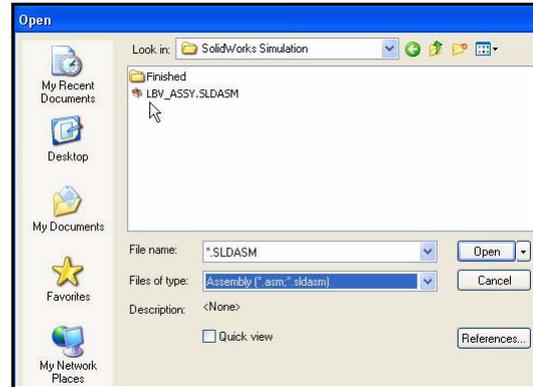
**Nota:** È possibile avviare velocemente una sessione con SolidWorks 2010 facendo doppio clic sul collegamento da desktop, se esistente.



### 2 Aprire l'assieme SeaBotix LBV150.

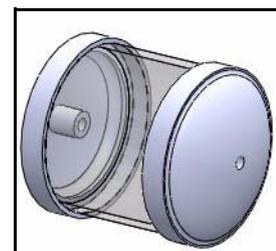
- Fare clic su **Apri (Open)**  nella barra dei menu.
- Fare doppio clic su **LBV\_ASSY** nella cartella SeaBotix\SolidWorks Simulation. Nell'area grafica si visualizza un sottoassieme semplificato. Visualizzare il FeatureManager.

**Nota:** L'albero di disegno FeatureManager nella parte sinistra della finestra SolidWorks fornisce una vista introduttiva della parte, dell'assieme o del disegno corrente. Ciò facilita la visualizzazione della costruzione del modello o dell'assieme o l'esame dei vari fogli e delle diverse viste in un disegno.



### 3 Selezionare la configurazione Simulation\_Original\_Design.

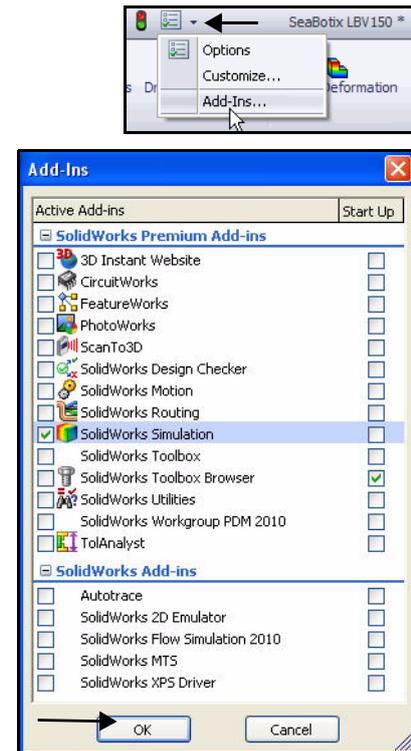
- Fare clic sulla scheda **ConfigurationManager** . Appaiono le varie configurazioni.
- Fare doppio clic sulla configurazione **Simulation\_Original\_Design**. L'assieme Housing (senza nervature) appare nell'area grafica.



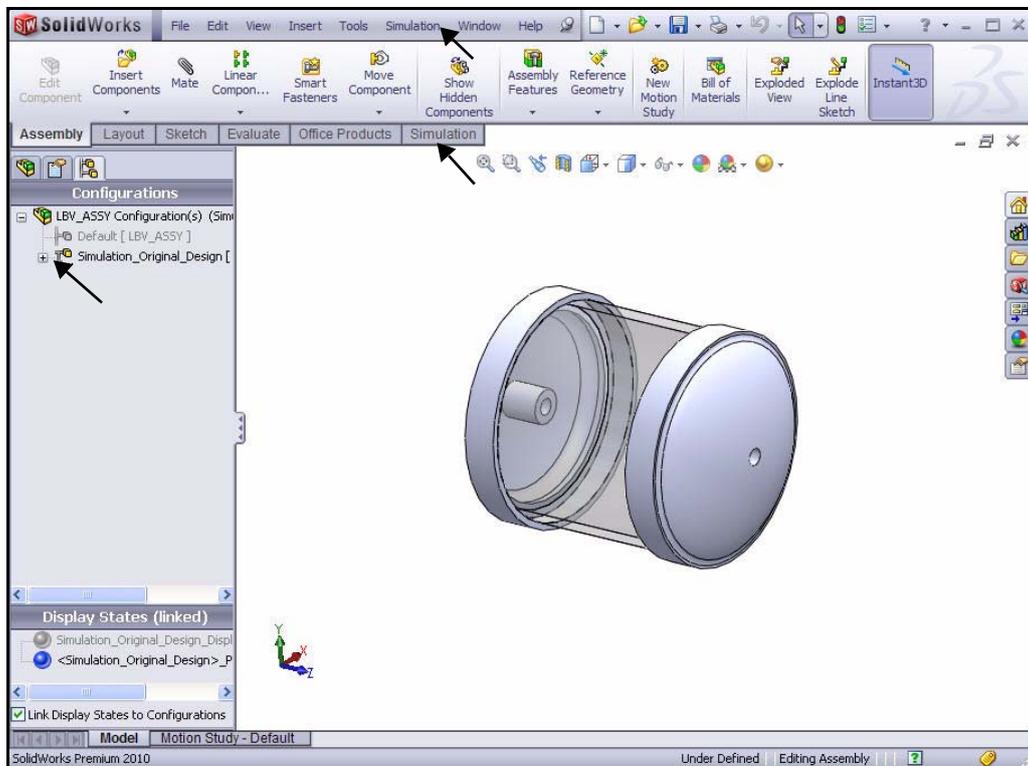
#### 4 Attivare SolidWorks Simulation.

- Fare clic sulla freccia del menu a discesa
- **Opzioni (Options)**  nella barra degli strumenti.
- Fare clic su **Aggiunte (Add-Ins)**. Si visualizza la finestra di dialogo Aggiunte (Add-Ins).
- Selezionare la casella **SolidWorks Simulation**.
- Fare clic su **OK** nella finestra di dialogo Aggiunte (Add-Ins).

**Nota:** Le aggiunte visualizzate dipendono dall'installazione del software.

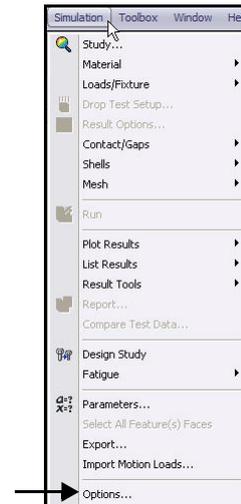


La scheda Simulation viene aggiunta al CommandManager e il pulsante Simulation viene aggiunto alla barra dei menu.

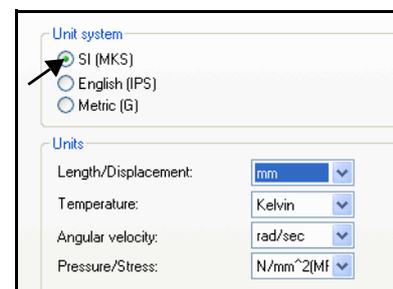


## 5 Impostare le opzioni di default in SolidWorks Simulation.

- Fare clic sul pulsante **Simulation** nella barra dei menu.
- Fare clic su **Opzioni (Options)** nel menu a discesa. Si visualizza la finestra di dialogo Opzioni del sistema - Generale (System Options - General).

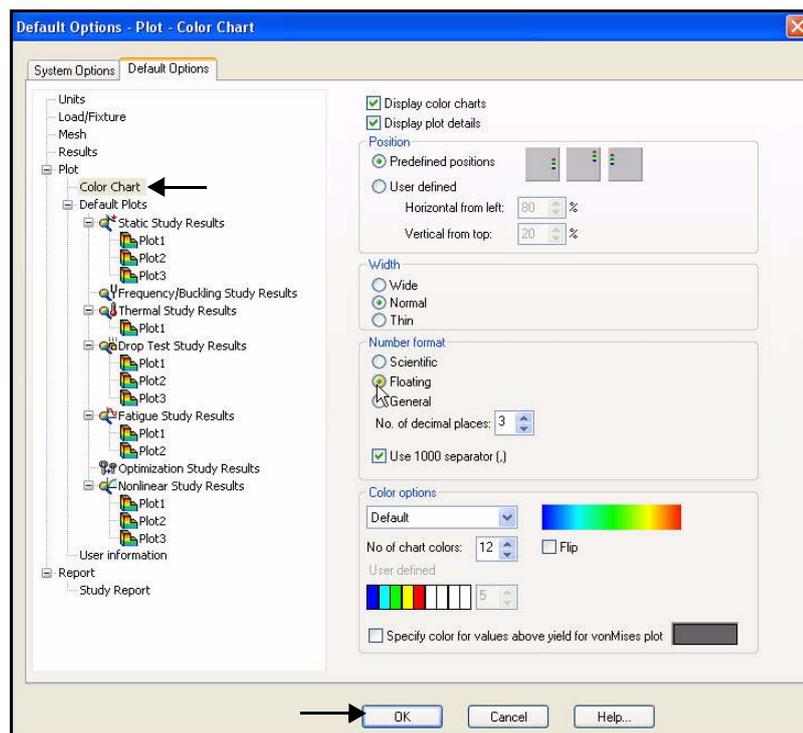


- Fare clic sulla scheda **Opzioni di default (Defaults Options)**. Visualizzare la finestra di dialogo Opzioni di default - Unità (Default Options - Unit).
- Fare clic sulla cartella **Unità (Units)**.
- Fare clic sulla casella **SI (MKS)** per selezionare questo sistema di unità.
- Selezionare **mm** come Lunghezza/Spostamento (Length/Displacement).
- Selezionare **Kelvin** per Temperatura (Temperature).
- Selezionare **rad/sec** per Velocità angolare (Angular velocity).
- Selezionare **N/mm<sup>2</sup> (MPa)** per Pressione/Sollecitazione (Pressure/Stress).



## 6 Impostare il Formato numero (Number format).

- Fare clic sulla cartella **Grafico a colori (Color Chart)** come illustrato.
- Fare clic su **Mobile (Floating)** come formato. Visualizzare le opzioni.
- Fare clic su **OK** nella finestra di dialogo Opzioni di default - Grafico a colori (Default Options - Plot Color Chart).



## Creare uno studio di analisi statica

Creare uno studio statico. Gli studi statici calcolano gli spostamenti, le forze di reazione, le deformazioni, le sollecitazioni e il fattore di distruzione della sicurezza.

Il calcolo del fattore di sicurezza si basa sul criterio di cedimento.

Il nome del primo studio di default è Studio 1 (Study 1).

SolidWorks Simulation offre sei opzioni diverse per i risultati:

- Sollecitazione
- Spostamento
- Deformazione
- Deformata
- Fattore di sicurezza
- Dettagli del progetto

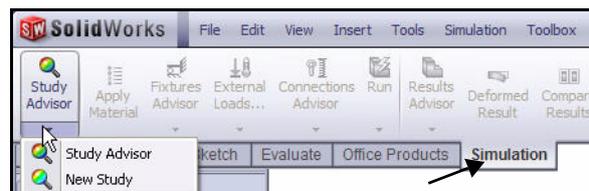
Gli studi statici possono aiutare a evitare il cedimento a causa delle alte sollecitazioni. Un fattore di sicurezza inferiore a uno indica il probabile cedimento del materiale. I fattori di sicurezza elevati in una regione continua suggeriscono che è probabilmente possibile asportare del materiale da questa regione.



## Creazione di uno studio di analisi statica

### 1 Creare uno studio di analisi statica.

- Fare clic sulla scheda **Simulation** nel CommandManager.
- Fare clic sulla freccia del menu a discesa **Advisor dello studio (Study Advisor)** nel modo illustrato.
- Fare clic su **Nuovo studio (New Study)** . Si visualizza il PropertyManager di Studio (Study). Studio 1 (Study 1) è il nome di default del primo studio. Accettare questo nome di default.
- Fare clic sul pulsante **Statico (Static)**  per Tipo (Type).

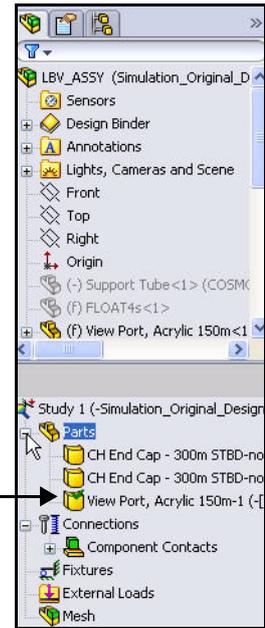


## 2 Visualizzare lo studio.

- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Studio (Study).  
Si visualizza Study 1 (-Simulation\_Original\_Design-).  
Visualizzare le cartelle di default.

**Nota:** Il segno di spunta verde  sulla cartella Study (Studio) indica che il materiale è assegnato.

**Nota:** Se necessario, tornare al FeatureManager.



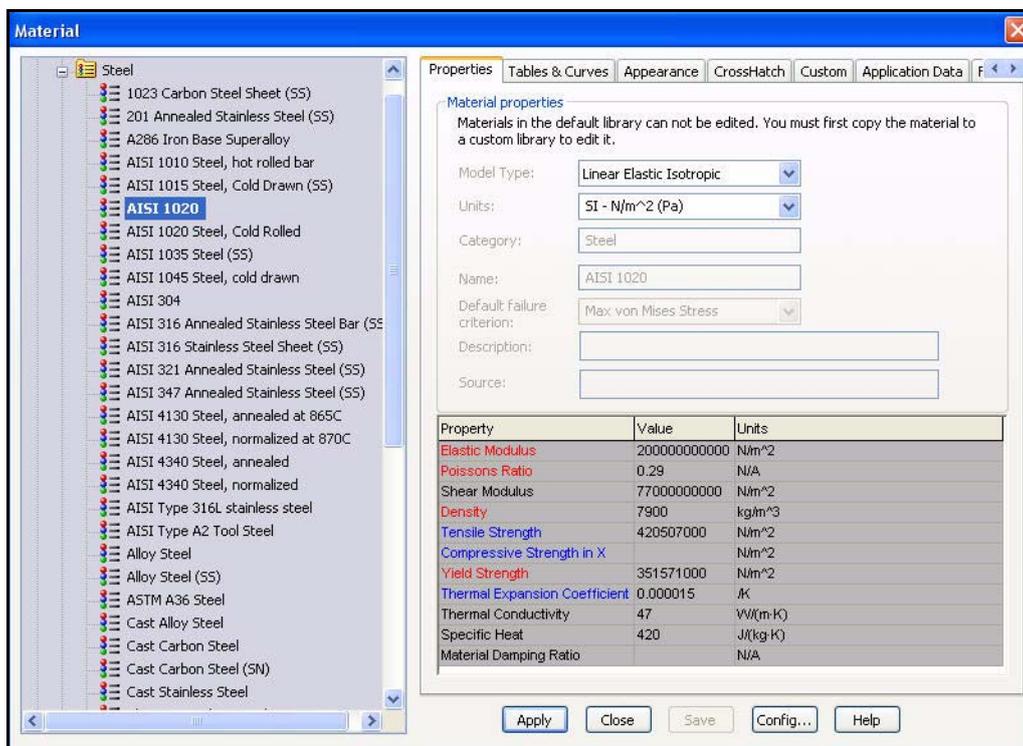
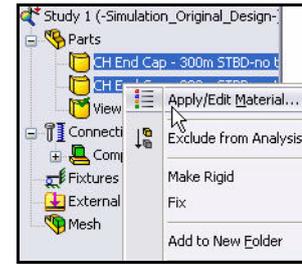
## Assegnazione dei materiali in SolidWorks Simulation

Si può applicare un materiale ad una parte e creare o modificare un materiale nella finestra di dialogo Materiale (Material) di SolidWorks Simulation.

La scheda Proprietà (Properties) nella finestra di dialogo Materiale (Material) consente di definire una fonte di materiale, un modello di materiale e le proprietà del materiale. Possono anche essere definite le proprietà dipendenti dalla temperatura o costanti.

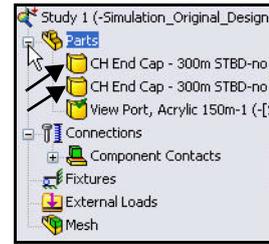
La definizione dei materiali in Simulation non aggiorna il materiale assegnato nel modello in SolidWorks.

Definire e applicare il materiale alle due parti EndCap dell'assieme Housing nella sezione successiva.



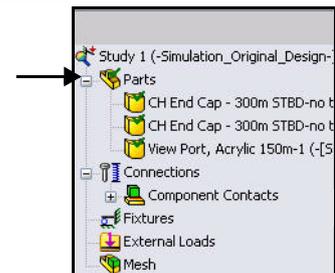
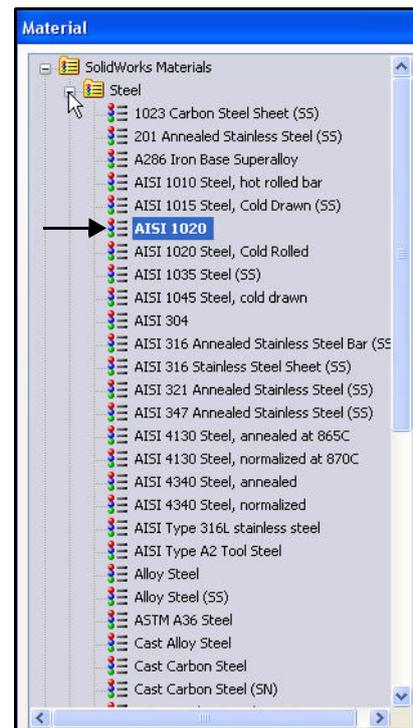
## Selezione di parti e applicazioni del materiale in SolidWorks Simulation

- 1 **Selezionare le due parti EndCap.**
  - Espandere la cartella **Parti (Parts)**.
  - Fare clic sulla prima parte **CH EndCap**.
  - Tenere premuto il tasto **CTRL**.
  - Fare clic sulla seconda parte **CH EndCap**.
  - Rilasciare il tasto **CTRL**.
  - Fare clic su **Applica materiale (Apply Material)**  nella scheda Simulation del CommandManager. Si visualizza la finestra di dialogo Materiale (Material).



- 2 **Assegnare il materiale.**
  - Espandere la cartella **Acciaio (Steel)**.
  - Fare clic su **AISI 1020**. Visualizzare le proprietà e le informazioni disponibili per il materiale.
  - Fare clic su **Applica**.
  - Fare clic su **Chiudi** nella finestra di dialogo Materiale (Material). Visualizzare i risultati nell'albero dello studio.

**Nota:** Il segno di spunta verde  sulla cartella Parti (Parts) indica che il materiale è assegnato alle parti.



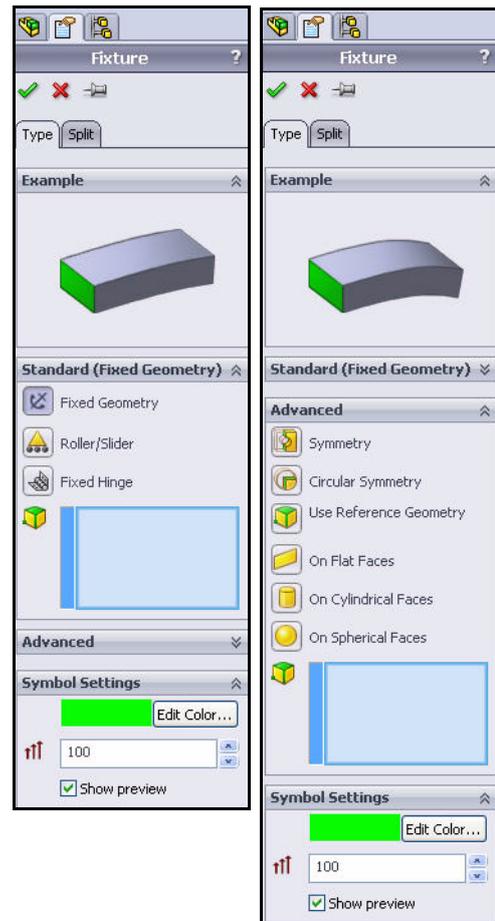
## Applicazione dei vincoli

Un componente che non è fisso si sposterà di una distanza indefinita nella direzione del carico applicato, fungendo da corpo rigido. I vincoli e i carichi definiscono l'ambiente del modello.

Un corpo rigido ha sei gradi di libertà, tre rotazionali e tre traslazionali. I vincoli servono per eliminare questi gradi di libertà.

Ogni condizione di carico o di vincolo è rappresentata da un'icona nello studio.

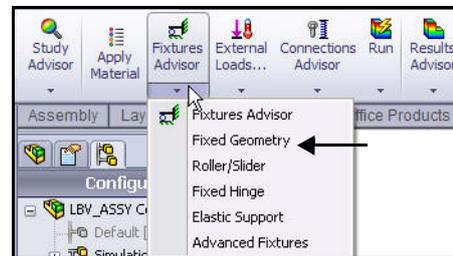
In questa sezione, ci occuperemo di un vincolo applicato ad una faccia cilindrica.



## Applicazione di un vincolo

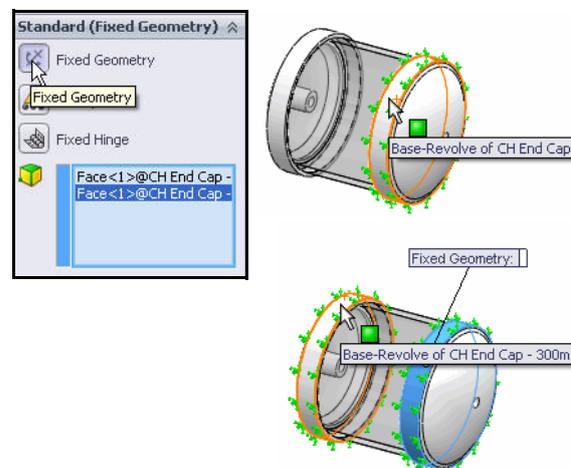
### 1 Applicare un vincolo.

- Fare clic sulla freccia del menu a discesa **Advisor del vincolo (Fixture Advisor)** nella scheda Simulation del CommandManager.
- Fare clic su **Geometria fissa (Fixed Geometry)**. Si visualizza il PropertyManager di Vincolo (Fixture). L'opzione Geometria fissa (Fixed Geometry) è attivata per default. Fissare il modello per simulare il montaggio dei due componenti EndCap su Housing.



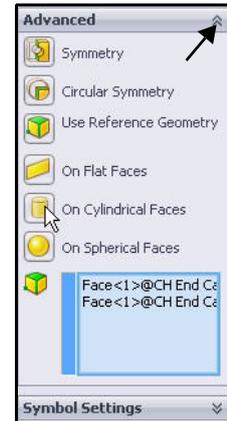
### 2 Selezionare le facce da vincolare.

- Fare clic sulla faccia cilindrica di **EndCap destro** nel modo illustrato. Faccia<1> (Face<1>) si visualizza nella casella Standard (Geometria fissa, Fixed Geometry).
- Fare clic sulla faccia cilindrica di **EndCap sinistro** nel modo illustrato.



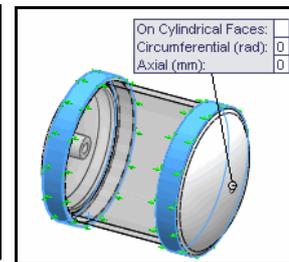
### 3 Impostare il tipo di vincolo.

- **Espandere** la finestra di dialogo Avanzato (Advanced).
- Fare clic sulla casella **Su facce cilindriche (On Cylindrical Faces)**. Si visualizza la finestra di dialogo Traslazioni (Translations).



### 4 Selezionare le unità e i componenti di spostamento.

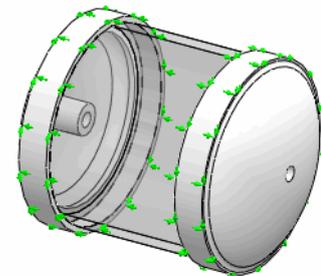
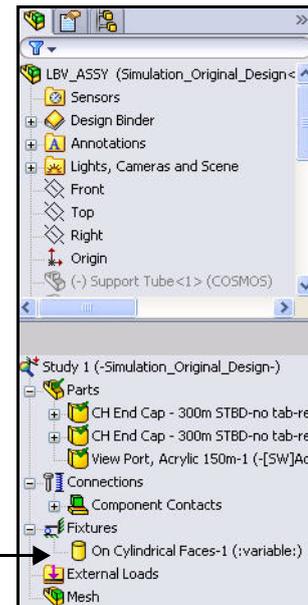
- Selezionare **mm** dal menu a discesa Unità (Unit).
- Fare clic sulla scheda **Circonfrenziale (Circumferential)**.
- Fare clic sulla casella **Assiale (Axial)**. Visualizzare i risultati nell'area grafica.



### 5 Applicare il vincolo.

- Fare clic su **OK** nel PropertyManager di Vincolo (Fixture). Nella cartella Vincoli (Fixture) appare un'icona di nome **Su facce cilindriche-1 (On Cylindrical Faces-1)**.

**Nota:** Premere il tasto **f** per adattare il modello alle dimensioni dell'area grafica.



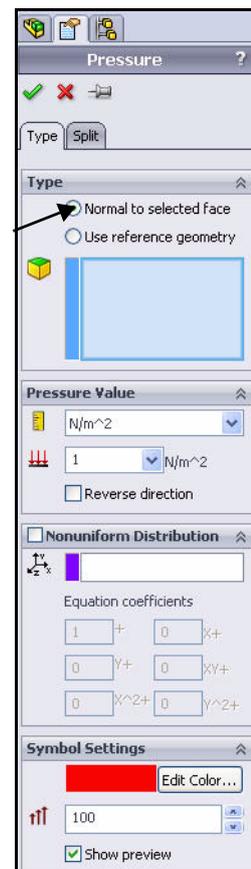
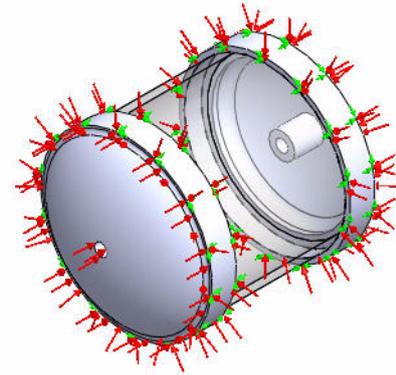
## Applicazione dei carichi

I carichi sono forze e pressioni applicati a facce, bordi e vertici del modello. In SolidWorks Simulation è possibile applicare carichi variabili e uniformi sotto forma di forza e pressione, torsione, carico da cuscinetto e forze agenti sul corpo come la gravità e la forza centrifuga.

- Si applicherà un carico di pressione a Housing. La pressione simula approssimativamente 3.400 piedi di acqua marina.

**Nota:** In questa sezione saranno utilizzate le unità del sistema imperiale (IPS). Ogni 33,3 ft di acqua marina equivale all'incirca a 1 atm ovvero 14,7 psi.

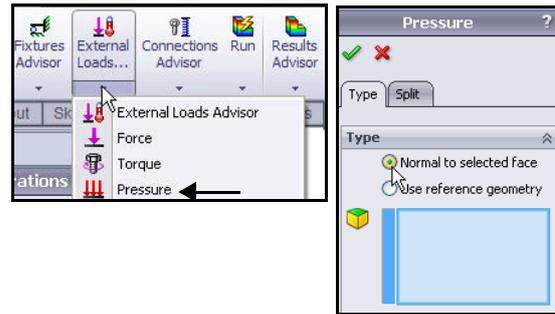
- Applicare il tipo di pressione **Normale alla faccia selezionata (Normal to selected face)**.
- Selezionare tutte le **facce esposte** di Housing per applicare un carico di pressione che simuli la pressione in profondità dell'acqua di mare.



## Applicazione di un carico di pressione

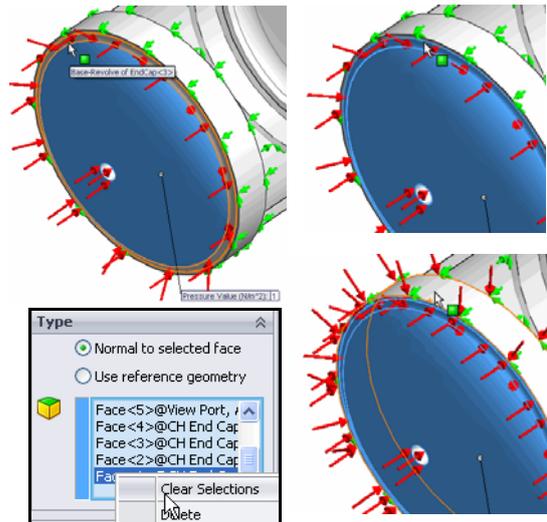
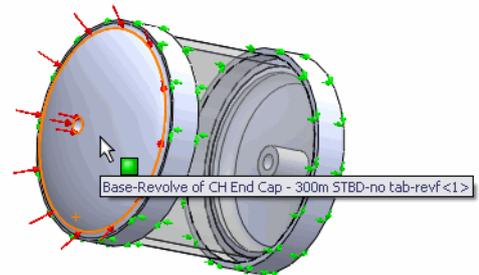
### 1 Applicare un carico di pressione.

- Fare clic sulla freccia del menu a discesa **Carichi esterni (External Loads)** nella scheda Simulation del CommandManager.
- Fare clic su **Pressione (Pressure)** . Si visualizza il PropertyManager di Pressione (Pressure). La scheda Tipo (Type) è selezionata di default.
- Fare clic sulla casella **Normale alla faccia selezionata (Normal to selected face)**.



### 2 Selezionare le facce su cui applicare il carico.

- **Ruotare** il modello con il pulsante centrale del mouse, nel modo illustrato.
- Fare clic sul componente **EndCap frontale** nel modo illustrato. Faccia<1> (Face<1>) appare nella casella Facce per pressione (Faces for Pressure).
- Ingrandire **EndCap frontale** nel modo illustrato.
- Fare clic sulle altre **tre facce** di EndCap frontale. Faccia<2> (Face<2>), Faccia<3> (Face<3>) e Faccia<4> (Face<4>) appaiono nella casella Facce per pressione (Faces for Pressure).

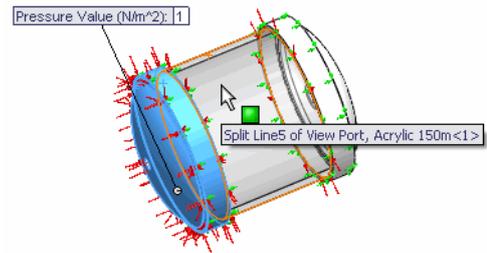


**Nota:** Se si seleziona una faccia errata, fare clic con il pulsante destro del mouse nella casella Facce per pressione (Faces for Pressure) e scegliere **Elimina (Delete)** per eliminare oppure **Azzerare selezioni (Clear Selections)** per deselezionare tutte le entità.

**Nota:** Gli ID delle facce in elenco possono differire.

### 3 Selezionare la faccia View Port.

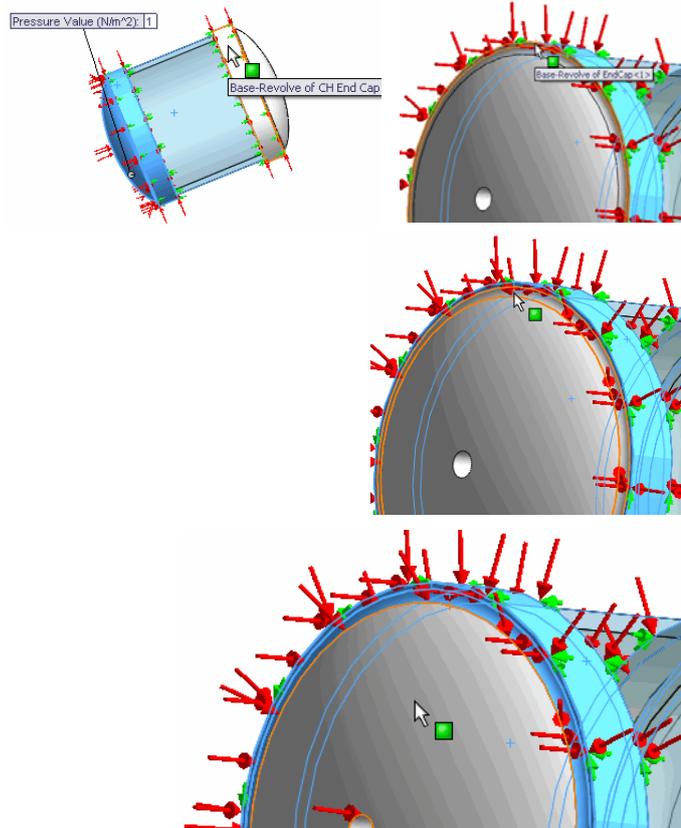
- Premere il tasto **f** per adattare il modello alle dimensioni dell'area grafica.
- **Ruotare** il modello con il pulsante centrale del mouse, nel modo illustrato.
- Fare clic sulla faccia **View Port**. Faccia<1> (Face<5>) appare nella casella Facce per pressione (Faces for Pressure). Notare il simbolo di riscontro sull'icona corrispondente a una faccia e le informazioni visualizzate per la funzione.



**Nota:** Non selezionare una faccia interna.

### 4 Selezionare le facce su cui applicare il carico.

- Ingrandire **EndCap posteriore** nel modo illustrato.
- **Ruotare** il modello con il pulsante centrale del mouse per selezionare le altre quattro facce di EndCap posteriore.
- Fare clic sulle quattro facce di **EndCap posteriore** nel modo illustrato. Appaiono nove facce nella casella Facce per pressione (Faces for Pressure).



### 5 Impostare il valore di pressione.

- Selezionare **psi** dal menu a discesa Unità (Units).
- Immettere **1.500** nella casella Valore di pressione (Pressure Value).

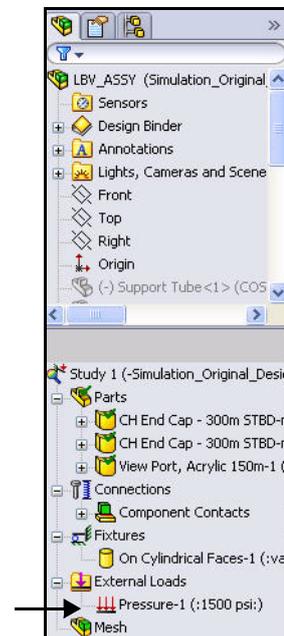
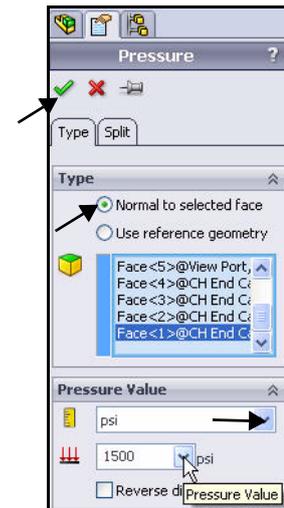
### 6 Applicare la pressione.

- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Pressione (Pressure). SolidWorks Simulation applica una pressione di 1.500 e crea un'icona  di nome Pressione-1 (Pressure-1) nella cartella Carichi esterni (External Loads), nel modo illustrato.

### 7 Adattare il modello all'area grafica.

- Premere il tasto **f**. Visualizzare il modello nell'area grafica.

**Nota:** Se si cambiano le unità dopo aver immesso un valore, SolidWorks Simulation lo converte nelle nuove unità.

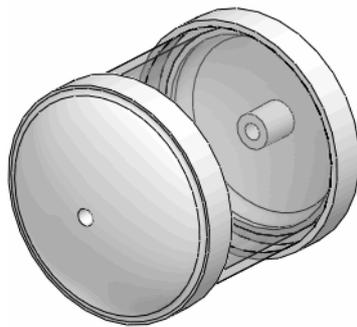


## Creazione di una mesh ed esecuzione dell'analisi

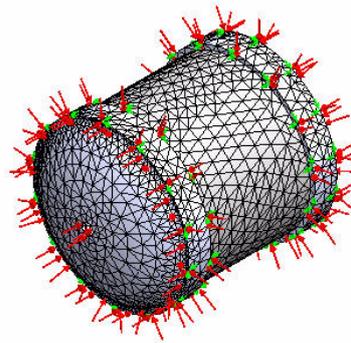
La creazione della mesh è una fase fondamentale nell'analisi di un progetto. La tecnica di mesh consiste essenzialmente nel suddividere la geometria in molte piccole porzioni di forma semplice, i cosiddetti elementi finiti. Il mesher automatico di SolidWorks Simulation genera una mesh basata su una dimensione di elementi globale, su una tolleranza e un controllo mesh locale. Il controllo mesh consente di specificare dimensioni diverse degli elementi di componenti, facce, bordi e vertici.

SolidWorks Simulation calcola la dimensione globale degli elementi per il modello prendendone in considerazione il volume, l'area di superficie e altri dettagli geometrici. La dimensione (o densità) della mesh generata (numero di nodi e di elementi) dipende dalla geometria e dalla dimensione del modello e degli elementi, dalla tolleranza di mesh, dal controllo mesh e delle impostazioni di contatto.

La mesh genera elementi solidi tetraedrici 3D, elementi shell triangolari 2D ed elementi trave 1D. Una volta creata la mesh, è possibile eseguire l'analisi. SolidWorks Simulation risolve una serie di equazioni in base alle proprietà note del materiale, dei vincoli e dei carichi. Le soluzioni statiche forniscono informazioni su spostamento, sollecitazione e deformazione.



**Prima della mesh**

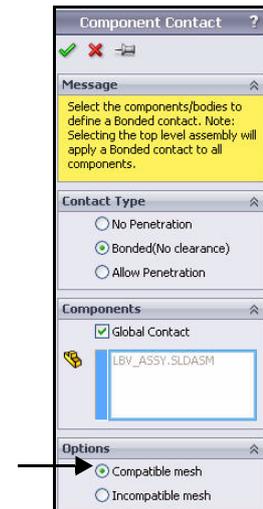
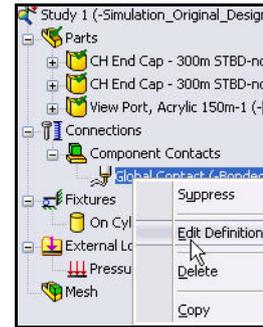


**Dopo la mesh**

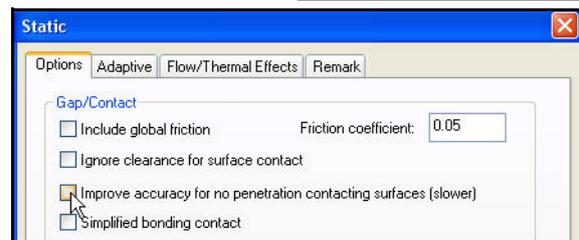
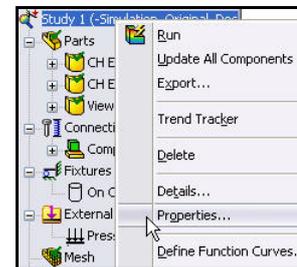
## Creazione di una mesh congruente

### 1 Creare una mesh congruente

- Espandere **Contatto del componente (Component Contact)** nell'albero dello studio.
- Fare clic con il pulsante destro del mouse su **Contatto globale (-Unito) (Global Contact -Bonded-)**.
- Fare clic su **Modifica definizione (Edit Definition)**. Si visualizza il PropertyManager di Contatto del componente (Component Contact).
- Fare clic su **Mesh congruente (Compatible mesh)** nella casella Opzioni (Options). Accettare le impostazioni predefinite.
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager Contatto del componente (Component Contact). Nella prossima sezione si avvierà la creazione della mesh.



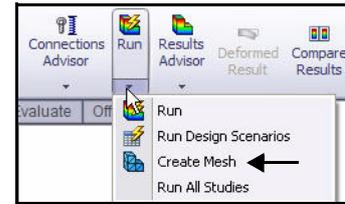
**Nota:** È anche possibile fare clic con il pulsante destro del mouse su Studio 1 (Study 1) e selezionare Proprietà (Properties) per impostare la congruenza della mesh. Selezionare la casella Migliora la precisione per il contatto delle superfici con mesh non congruente (Improve accuracy for contacting surfaces with incompatible mesh).



## Creazione di una mesh

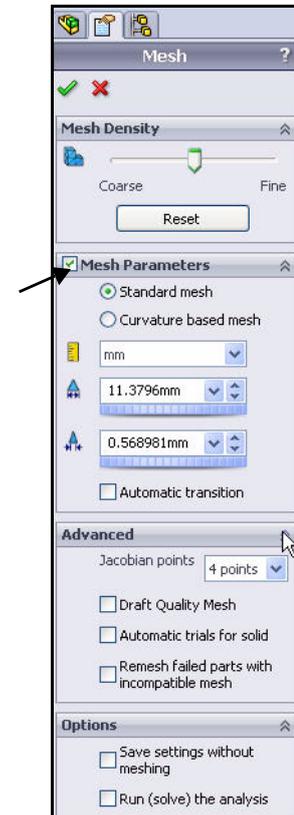
### 1 Creare una mesh.

- Fare clic sulla freccia del menu a discesa **Esegui (Run)** nella scheda Simulation del CommandManager.
- Fare clic su **Crea mesh (Create Mesh)** . Si visualizza il PropertyManager di Mesh con i valori suggeriti per Dimensione globale (Global Size) e Tolleranza (Tolerance).



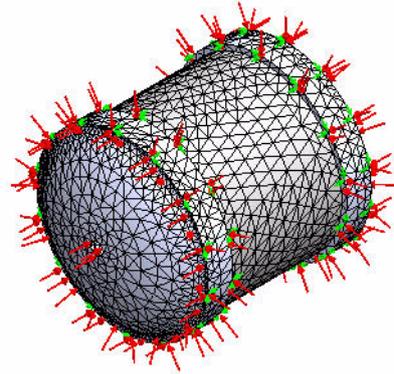
### 2 Esaminare le opzioni di mesh.

- Espandere la casella **Parametri della mesh (Mesh Parameters)**. Visualizzare le opzioni disponibili.
- Espandere la casella **Avanzato (Advanced)**. Visualizzare le opzioni avanzate disponibili per un maggiore controllo.



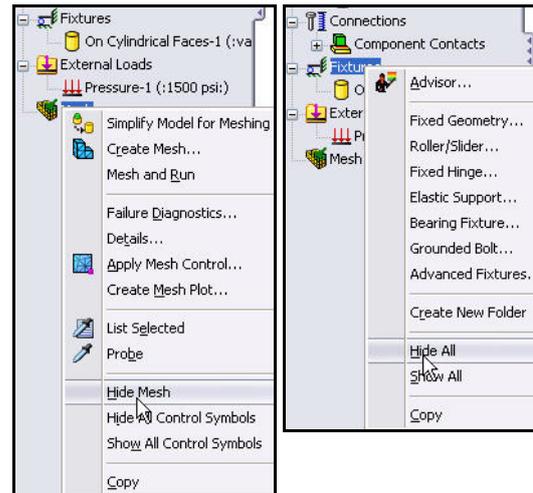
### 3 Avviare la procedura di mesh.

- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Mesh. La generazione della mesh ha inizio e si apre la finestra Progresso della mesh (Mesh Progress). Al termine, SolidWorks Simulation visualizza il modello con la mesh. Un segno di spunta verde  appare accanto alla cartella Mesh nello studio.



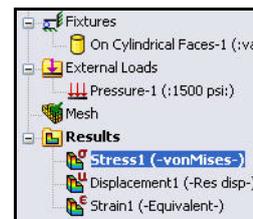
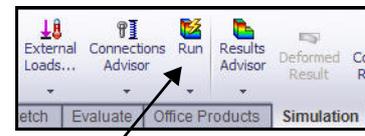
**Nota:** Fare clic con il pulsante destro del mouse su **Mesh**. Fare clic su **Nascondi mesh/Mostra mesh (Hide Mesh/Show Mesh)** per commutare la visibilità della mesh.

**Nota:** Fare clic con il pulsante destro del mouse su **Vincoli (Fixtures)**. Fare clic su **Nascondi tutto/Mostra tutto (Hide All/Show All)** per commutare la visibilità di carichi e vincoli.



### 4 Eseguire l'analisi.

- Fare clic su **Esegui (Run)**  nella scheda Simulation del CommandManager. Vengono creati i tre grafici di default.



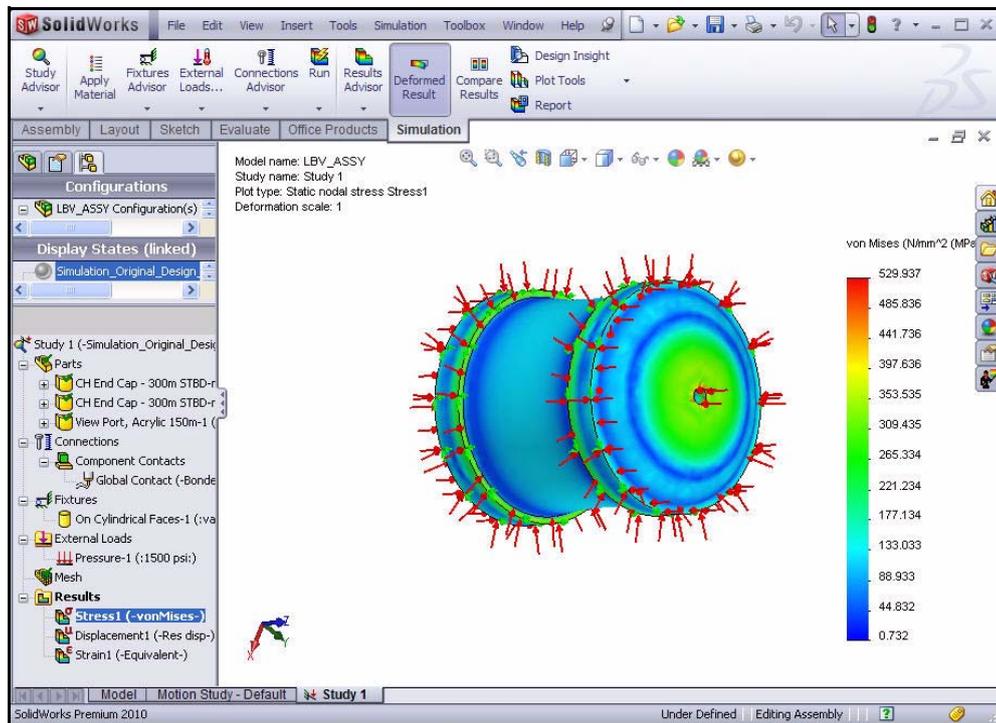
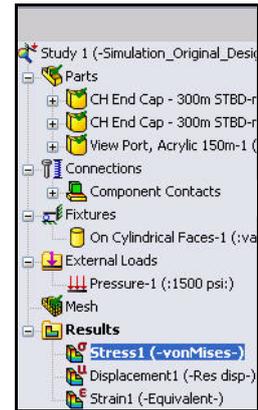
## Visualizzazione dei risultati

Dopo aver eseguito l'analisi statica, SolidWorks Simulation crea tre grafici di default: Sollecitazione, Spostamento e Deformazione.

I risultati sono utilizzati insieme ai criteri progettuali per dare risposta alle seguenti domande:

- Il modello cederà?
- Il modello si deformerà?
- È possibile ridurre la quantità di materiale o cambiare materiale senza compromettere le prestazioni?

**Nota:** I risultati possono variare a seconda della velocità della mesh.



## Visualizzare i risultati

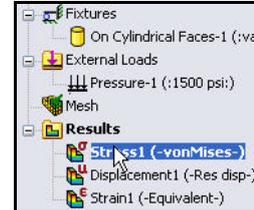
### 1 Nascondere i carichi esterni.

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla cartella **Carichi esterni (External Loads)**.
- Fare clic su **Nascondi tutto (Hide All)**.

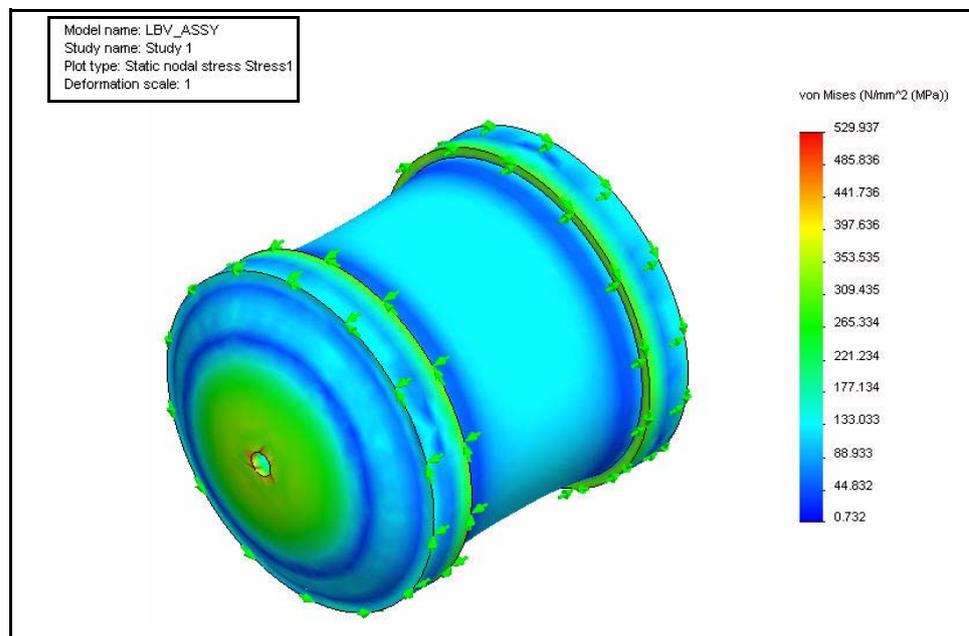


### 2 Visualizzare le sollecitazioni von Mises.

- Fare doppio clic su **Sollecitazione1 (-von Mises-) (Stress1 -von Mises-)**. Si visualizza il PropertyManager di Grafico di sollecitazione (Stress Plot). È possibile modificare le unità del grafico a piacere utilizzando il PropertyManager.
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Grafico di sollecitazione (Stress Plot).



**Nota:** La sollecitazione von Mises indica le forze interne di un corpo di materiale duttile soggetto a carichi esterni. La maggior parte dei materiali tecnici è di tipo duttile.

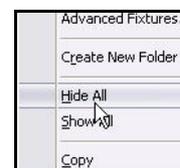


**Nota:** Per visualizzare il grafico di sollecitazione con unità di misura diverse, fare clic con il pulsante destro del mouse sull'icona del grafico attivo. Fare clic su **Modifica definizione (Edit Definition)**. Impostare le **unità**. Fare clic su **OK** nel PropertyManager di Grafico di sollecitazione (Stress Plot).



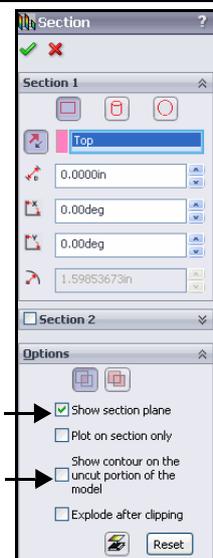
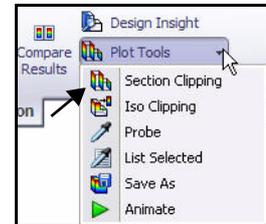
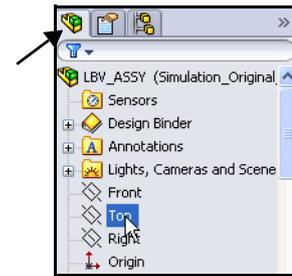
### 3 Nascondere i vincoli.

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla cartella **Vincoli (Fixtures)**.
- Fare clic su **Nascondi tutto (Hide All)**.



#### 4 Mostrare una vista in sezione attraverso il piano superiore.

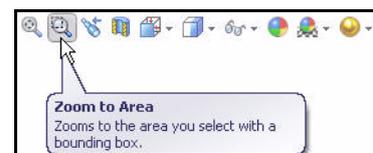
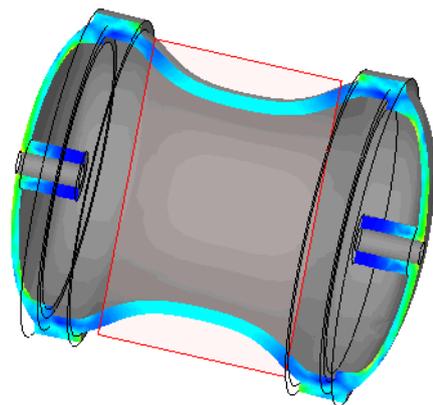
- Fare clic sulla scheda **FeatureManager**  di SolidWorks.
- Fare clic su **Superiore (Top)** per selezionare il piano superiore nel modo illustrato.
- Fare clic sulla freccia del menu a discesa **Strumenti del grafico (Plot Tools)** nella scheda Simulation del CommandManager.
- Fare clic sullo strumento **Taglio di sezione (Section Clipping)**  come illustrato. Si visualizza il PropertyManager di Sezione (Section). Nella casella dell'entità di riferimento appare Superiore (Top).
- Selezionare la casella **Mostra piano in sezione (Show section plane)**.
- Deselezionare la casella **Mostra contorno sulla porzione non tagliata del modello (Show contour on the uncut portion of the model)**. Visualizzare le impostazioni predefinite.



- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Sezione (Section).
- **Ruotare** il modello con il pulsante centrale del mouse nel modo illustrato per visualizzare i risultati.

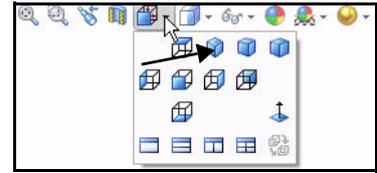
**Nota:** La deformata è stata ingrandita per una migliore visibilità. È possibile visualizzare la deformata con un fattore di scala a piacere.

**Nota:** Utilizzare lo strumento **Zoom area (Zoom to Area)**  della barra degli strumenti Vista con preavviso (Heads-up View) per ingrandire una sezione del modello.



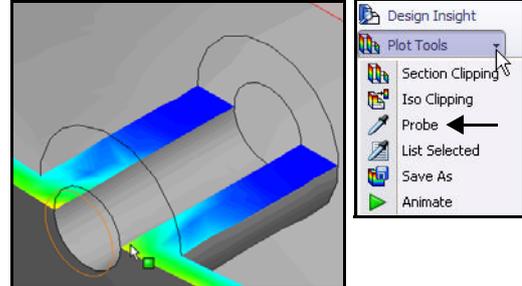
## 5 Mostrare una vista isometrica.

Fare clic sulla vista **Isometric (Isometrica)**  nella barra degli strumenti Vista con preavviso (Heads-up View).



## 6 Sondare il modello.

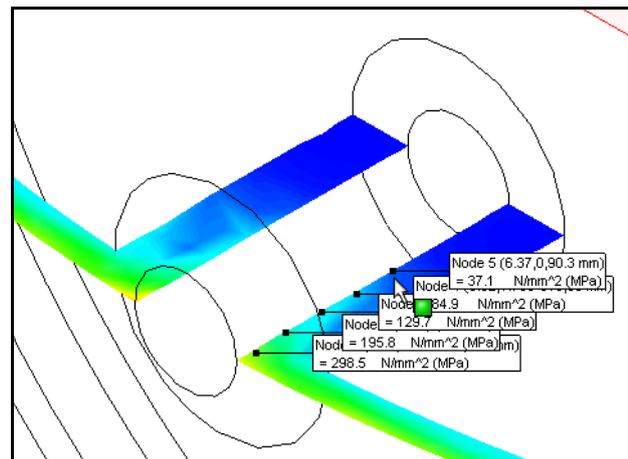
- Ingrandire **EndCap frontale**.
- Fare clic sulla freccia del menu a discesa **Strumenti del grafico (Plot Tools)** nella scheda Simulation del CommandManager.
- Fare clic su **Sonda (Probe)** . Si visualizza il PropertyManager di Risultato sonda (Probe Results).



- Fare clic su **cinque punti** nel modo illustrato.
- Fare clic sul pulsante **Grafico (Plot)**  nella casella Opzioni di rapporto (Report Options). Visualizzare i risultati.



**Nota:** I risultati dipendono dai punti selezionati.



## 7 Esaminare il grafico.

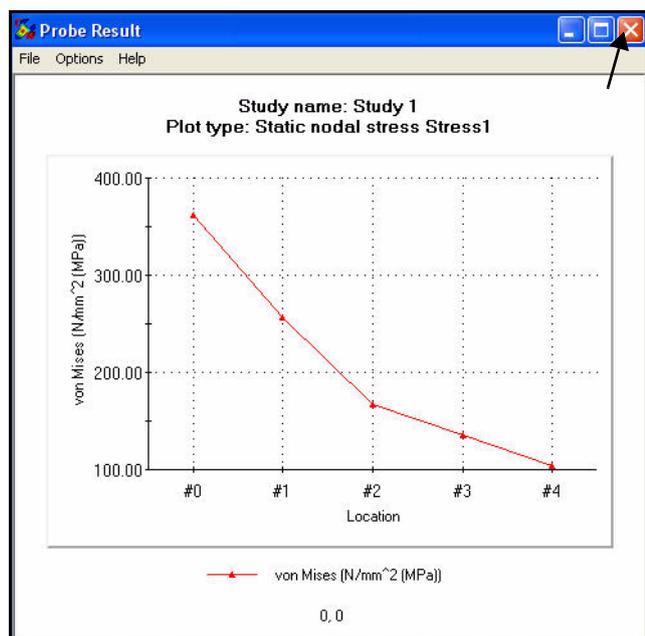
- Esaminare il grafico. Questo è un modo ideale per esaminare le variazioni di sollecitazione nella geometria della parte.

## 8 Chiudere la finestra di dialogo Risultato sonda (Probe Results).

- **Chiudere** la finestra di dialogo Risultato sonda (Probe Results).

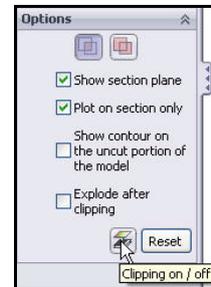
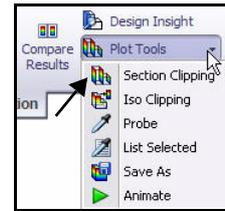
## 9 Chiudere il PropertyManager di Risultato sonda (Probe Results).

- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Risultato sonda (Probe Results).



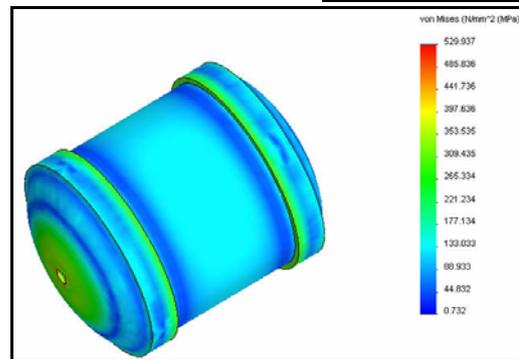
### 10 Disattivare il grafico di sezione.

- Fare clic sulla freccia del menu a discesa **Strumenti del grafico (Plot Tools)** nella scheda Simulation del CommandManager.
- Fare clic sullo strumento **Taglio di sezione (Section Clipping)** . Si visualizza il PropertyManager di Sezione (Section).
- Fare clic sul pulsante **Taglio On/Off (Clipping on/off)**  nella casella Opzioni (Options) nel modo illustrato.
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Sezione (Section).



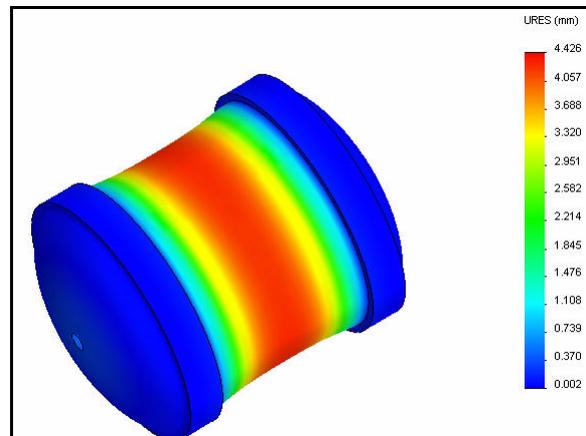
### 11 Adattare il modello all'area grafica.

- Premere il tasto f. Visualizzare i risultati nell'area grafica.



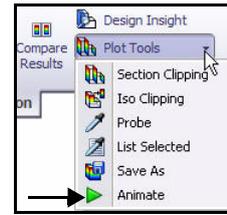
### 12 Visualizzare il grafico di spostamento.

- Fare doppio clic su **Spostamento1 (-Disp res-) (Displacement1 -Res disp-)** nella cartella Risultati (Results). Visualizzare il grafico.



### 13 Animare il grafico di spostamento.

- Fare clic sulla freccia del menu a discesa **Strumenti del grafico (Plot Tools)** nella scheda Simulation del CommandManager.
- Fare clic su **Animare (Animate)** . Si visualizza il PropertyManager di Animazione (Animation). Visualizzare l'animazione nell'area grafica.

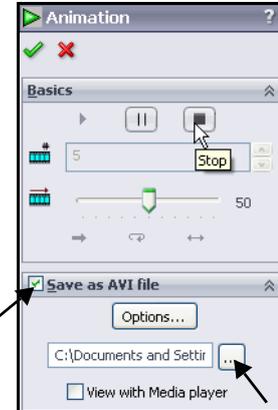


### 14 Fermare l'animazione.

- Fare clic su **Ferma (Stop)** .

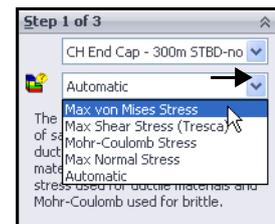
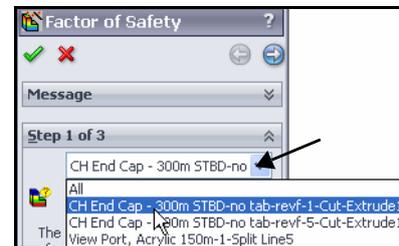
### 15 Salvare l'animazione.

- Selezionare la casella **Salva come file AVI (Save as AVI file)**.
- Fare clic sul pulsante **Sfoggia**. Accettare la posizione di default.
- Fare clic su **Salva (Save)** nella finestra di dialogo Salva con nome (Save As).
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Animazione (Animation).

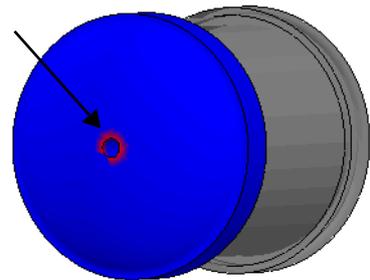


### 16 Calcolare il fattore di sicurezza.

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla cartella **Risultati (Results)**.
- Fare clic sullo strumento **Definisci grafico del fattore di sicurezza (Define Factor of Safety Plot)** . Si visualizza il PropertyManager di Fattore di sicurezza (Factor of Safety).
- Selezionare il primo componente **CH End Cap** dal menu a discesa, nel modo illustrato.
- Come criterio, selezionare **Sollecitazione massima von Mises (Max von Mises Stress)** dal menu a discesa. Si osservino le opzioni disponibili per Criterio (Criterion).



- Fare clic su **Avanti (Next)**  per continuare con il passaggio 2. Accettare le impostazioni predefinite.
- Fare clic su **Avanti (Next)**  per continuare con il passaggio 3.
- Fare clic sulla casella **Aree sotto il fattore di sicurezza (Areas below factor of safety)**.
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Fattore di sicurezza (Factor of Safety). Visualizzare il modello nell'area grafica.
- **Ruotare** il modello con il pulsante centrale del mouse. L'area blu ha un FOS maggiore di 1. L'area rossa ha un FOS minore di 1.

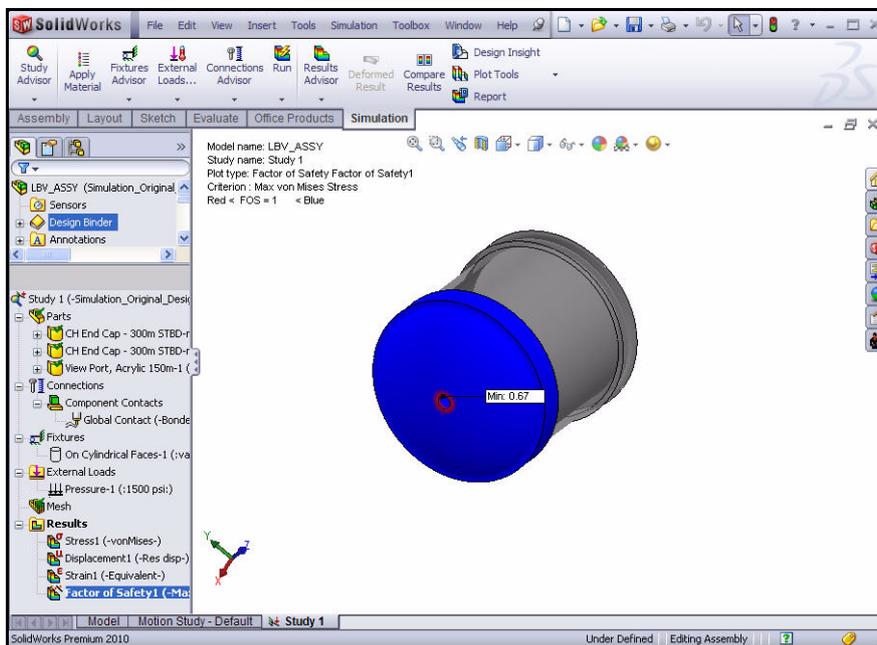


- Fare clic con il pulsante destro del mouse su **Fattore di sicurezza1 (Factor of safety1)** nella cartella Risultati (Results).
- Fare clic su **Opzioni grafiche (Chart Options)**. Si visualizza il PropertyManager di Opzioni grafico (Chart Options).



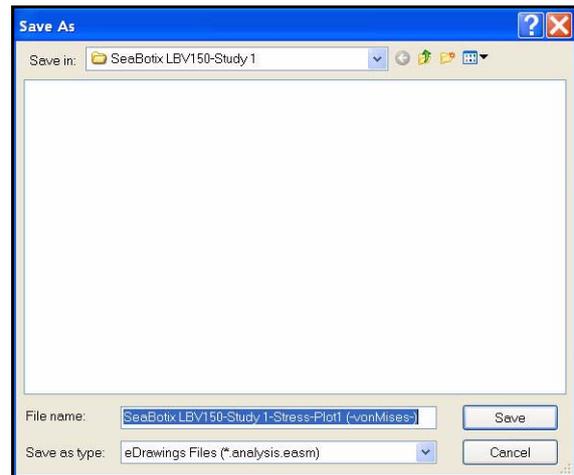
- Selezionare la casella **Mostra annotazione min (Show min annotation)**. Accettare le impostazioni predefinite. Visualizzare i risultati nell'area grafica.
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Opzioni grafiche (Chart Options). Visualizzare i risultati.
- **Ruotare** il modello con il pulsante centrale del mouse. Visualizzare l'area in rosso. L'area rossa ha un FOS minore di 1. L'area blu ha un FOS maggiore di 1.

**Nota:** Il FOS minimo è 0,67. L'intento di progetto non è soddisfatto, perché il FOS deve essere maggiore di 1. Nel prossimo studio, si aggiungeranno nervature strutturali a EndCap per soddisfare l'intento di progetto.



## Creazione di un file SolidWorks eDrawings

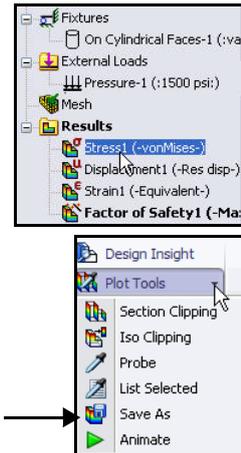
È possibile salvare i grafici dei risultati nel formato SolidWorks eDrawings®. L'applicazione SolidWorks eDrawings è un modo semplice per animare e visualizzare i risultati dell'analisi. È possibile ruotare e applicare lo zoom a un file SolidWorks eDrawings utilizzando il visualizzatore eDrawings. I file eDrawings sono compatti e contengono un visualizzatore e per questo sono un mezzo comodo per l'invio tramite email.



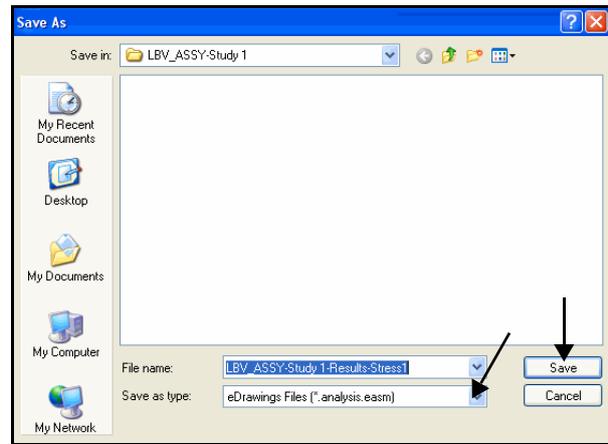
## Creazione di un file SolidWorks eDrawings

### 1 Creare un file SolidWorks eDrawings.

- Fare doppio clic su **Sollecitazione1 (-von Mises-) (Stress1 -von Mises-)** nella cartella Risultati (Results).
- Fare clic sulla freccia del menu a discesa **Strumenti del grafico (Plot Tools)** nella scheda Simulation del CommandManager.
- Fare clic su **Salva con nome (Save As)** . Si visualizza la finestra di dialogo Salva con nome (Save As).
- Selezionare **File eDrawings (eDrawings File)** come tipo. Accettare il nome e la posizione di default.

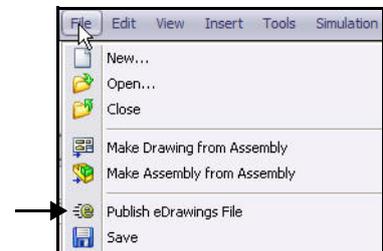


- Fare clic su **Save (Salva)**.

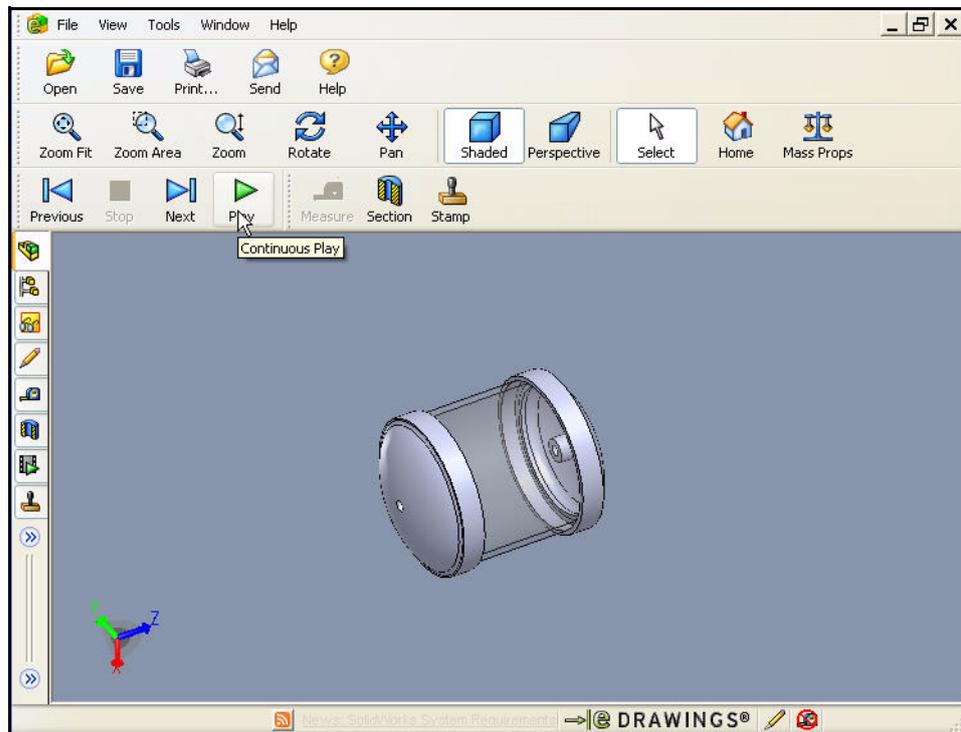
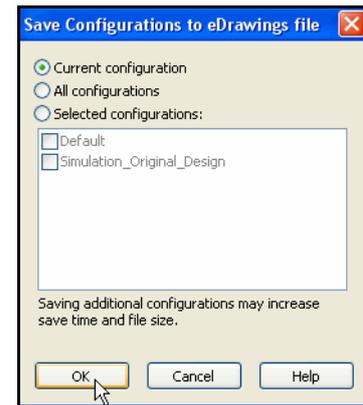


### 2 Pubblicare un file SolidWorks eDrawings.

- Fare clic su **File, Publica il file eDrawings (Publish eDrawings File)**  nella barra dei menu. Si visualizza la finestra di dialogo Salva configurazioni nel file eDrawings (Save Configurations to eDrawings file).



- Accettare le impostazioni predefinite. Fare clic su **OK** nella finestra di dialogo. Visualizzare il file eDrawings.
- Fare clic su **Esegui** . Visualizzare il file eDrawings.
- Fare clic su **Ferma (Stop)** .

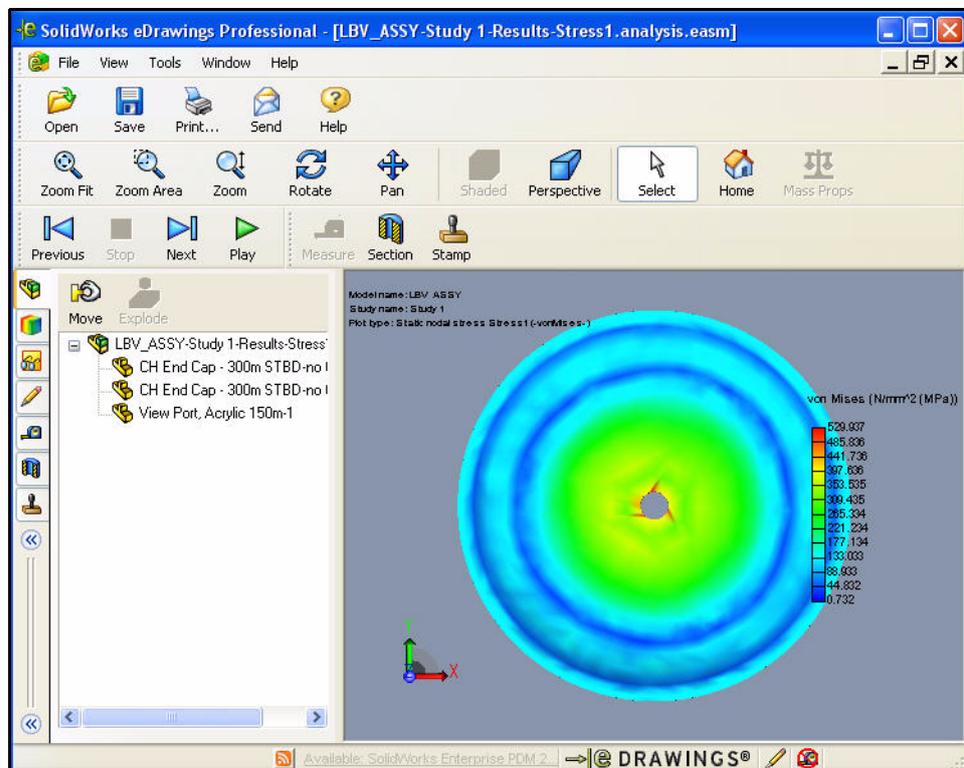
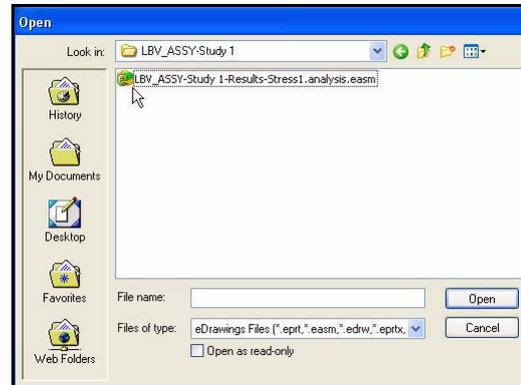
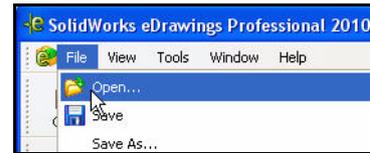


### 3 Visualizzare il grafico Sollecitazione<sup>1</sup> (-von Mises-) (Stress 1 -von Mises-).

- Fare clic su **File, Apri (Open)** nel menu principale di eDrawings.
- Fare doppio clic su **LBV-ASSY-Study 1** nella cartella dello studio salvato.

Visualizzare il file eDrawings per il grafico von Mises.

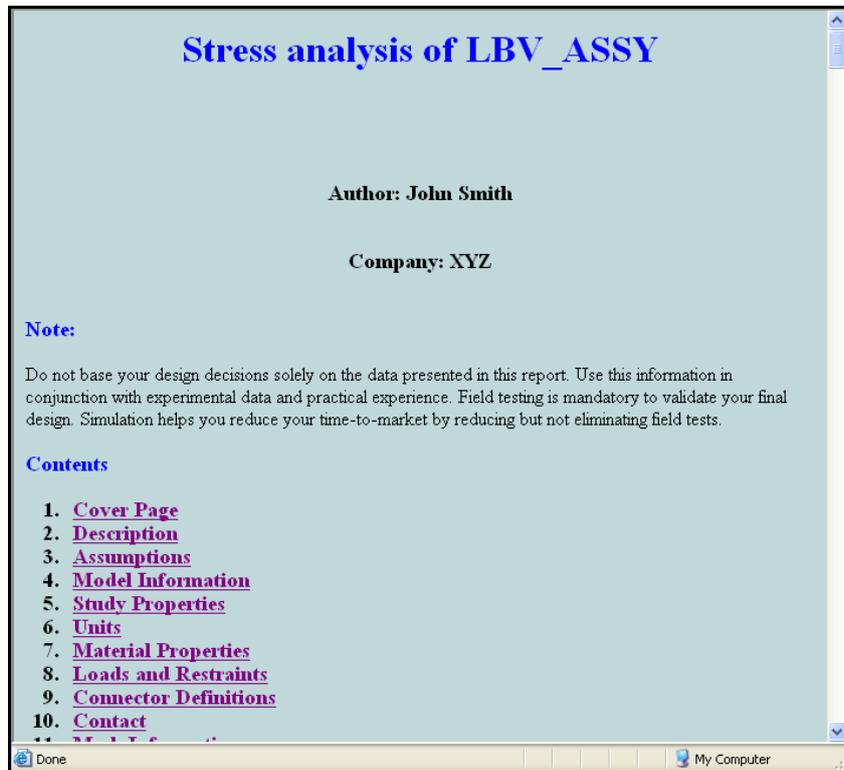
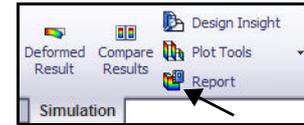
- Fare clic su **Esegui** . Visualizzare il file eDrawings.
- Fare clic su **Ferma (Stop)** .
- **Chiudere** il file eDrawings e tornare a SolidWorks Simulation.
- Fare clic su **No**. Non salvare il file eDrawings.



## Generazione di un rapporto

L'opzione Rapporto (Report) genera un documento HTML o Microsoft® Word da distribuire per la revisione a colleghi e superiori. Il rapporto descrive ogni aspetto dell'analisi, comprese le proprietà del materiale, i vincoli e i carichi applicati e i risultati.

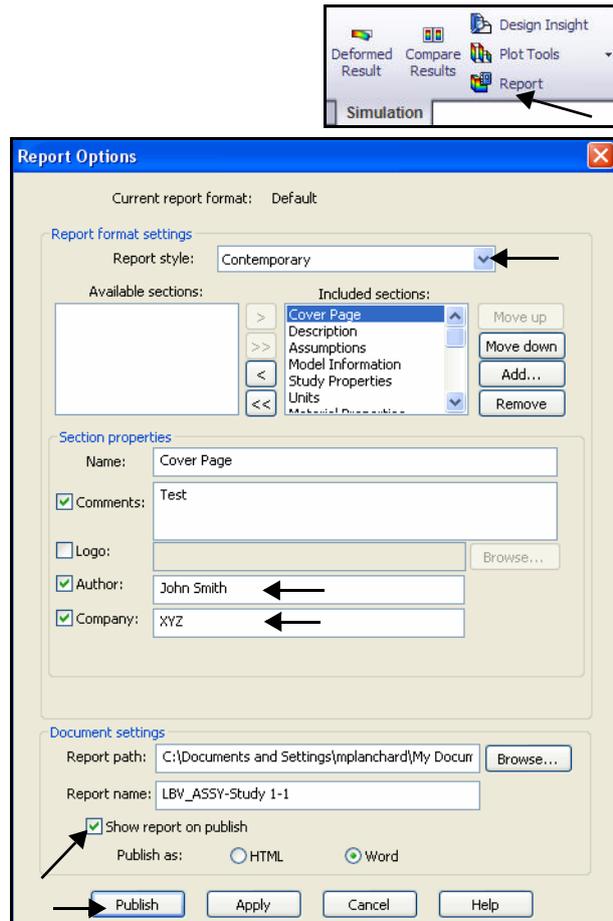
SolidWorks Simulation genera i rapporti in formato HTML o Microsoft Word.



Formato HTML

## Generazione di un rapporto per studio statico

- 1 **Generare un rapporto di studio statico.**
  - Fare clic su **Rapporto (Report)**  nella scheda Simulation del CommandManager.
  - Selezionare **(Contemporaneo) Contemporary** come stile.
  - Selezionare la casella **Autore (Author)**.
  - Immettere un valore per **Autore (Author)**.
  - Selezionare la casella **Società (Company)**.
  - Immettere un valore per **Società (Company)**.
  - Passare in rassegna l'elenco delle **sezioni incluse**. Visualizzare le opzioni.
  - Selezionare la casella **Mostra rapporto in pubblicazione (Show report on publish)**. Accettare le impostazioni predefinite.



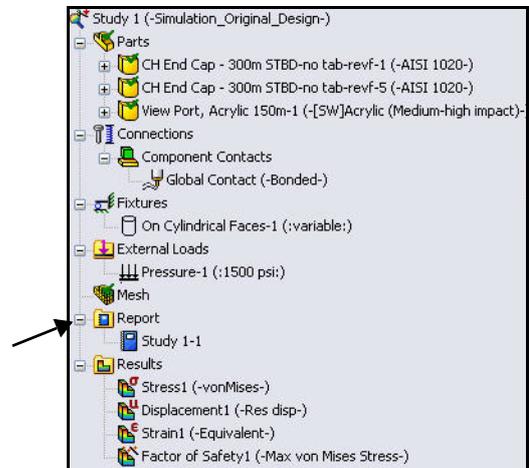
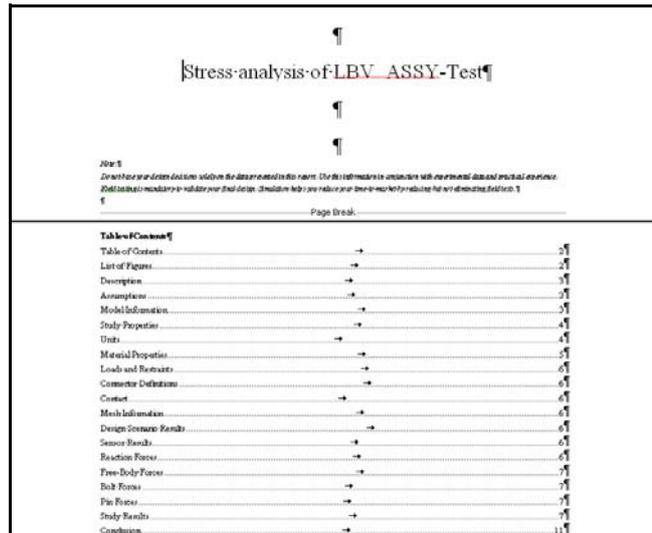
## 2 Visualizzare i risultati.

- Fare clic sul pulsante **Pubblica (Publish)**. Microsoft Word si apre e visualizza il rapporto. Esaminare il contenuto del rapporto. Si osservi che i grafici dei risultati sono inclusi.

## 3 Chiudere il rapporto.

- **Chiudere** il rapporto uscendo da Microsoft Word e tornando a SolidWorks Simulation. Si visualizza la cartella Rapporto (Report).

**Nota:** I rapporti sono interamente personalizzabili.



## Analisi 2 - Studio statico 2

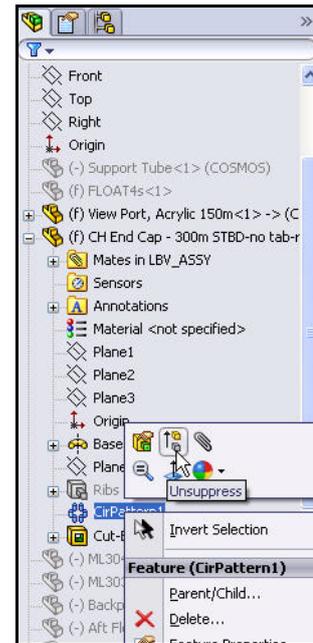
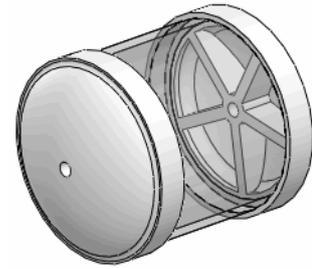
Nello Studio 1 (Study 1) i rapporti indicavano aree critiche con un fattore di sicurezza minore di 1.

In veste di progettista, si deve decidere come aumentare questo fattore di sicurezza.

- Cambiando il materiale?
- Modificando il modello esistente?
- Riesaminando i vincoli e i carichi?

In questa sezione l'utente:

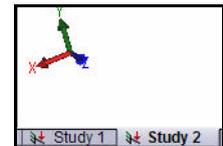
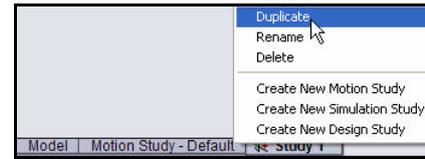
- Modificherà EndCap nell'assieme Housing. Aggiungerà le nervature a EndCap per aumentare l'integrità strutturale di Housing. (Per motivi di tempo, ci limiteremo a riattivare le nervature dal FeatureManager di EndCap.)
- Copierà le informazioni dallo studio 1 allo studio 2.
- Creerà la mesh ed eseguirà una nuova analisi.
- Visualizzerà i risultati dello studio 2.
- Confronterà i grafici di sollecitazione e FOS tra lo studio 2 e lo studio 1.



## Creazione di Analisi 2 - Studio statico 2

### 1 Creare lo studio 2.

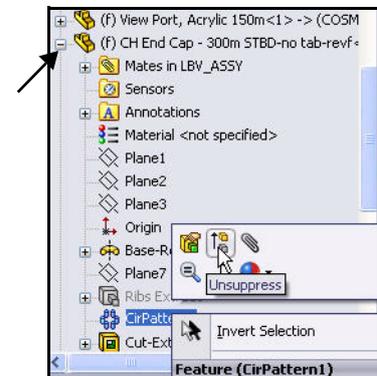
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla scheda **Studio 1 (Study 1)** nella porzione inferiore dell'area grafica.
- Fare clic su **Duplica (Duplicate)**. Si visualizza la finestra di dialogo Definisci nome studio (Define Study Name).
- Immettere **Studio 2 (Study 2)** come nome dello studio.
- Fare clic su **OK** nella finestra di dialogo Definisci nome studio (Define Study Name). Si visualizza lo studio 2.



**Nota:** Lo studio 2 è una copia dello studio 1.

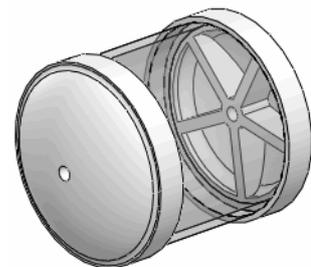
### 2 Modificare la parte EndCap.

- Fare clic sulla scheda **Modello (Model)** in fondo all'area grafica.
- Espandere **CH End Cap - 300m STBD-no tab-revf.**
- Fare clic con il pulsante destro del mouse su **RipetizioneCircolare1 (CirPattern1)**.
- Fare clic su **Riattiva (Unsuppress)**  nella barra degli strumenti contestuale. L'assieme Housing appare nell'area grafica con i componenti EndCap con le nervature. Entrambe le varianti di questa parte sono aggiornate.
- Ruotare il **modello** con il pulsante centrale del mouse per visualizzare le nervature riattivate.



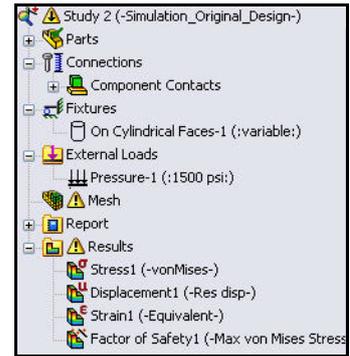
### 3 Tornare allo studio 2.

- Fare clic sulla scheda **Studio 2 (Study 2)** in fondo all'area grafica.



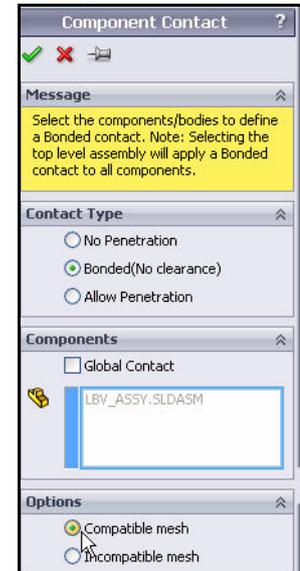
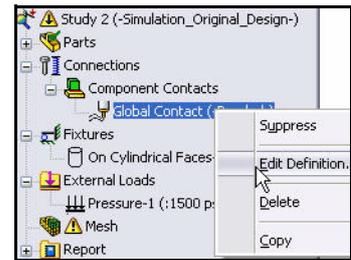
#### 4 Esaminare lo studio 2.

- Esaminare lo studio 2. Il materiale e le informazioni carico/vincolo dello studio 1 sono state copiate nello studio 2. Ma dato che la geometria è cambiata è necessario ricreare la mesh del modello ed eseguire una nuova analisi.



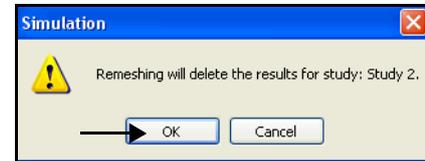
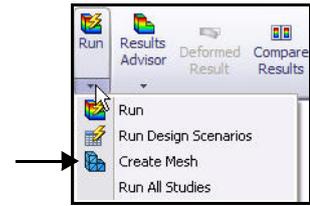
#### 5 Creare una mesh congruente.

- Espandere **Contatto del componente (Component Contact)** nell'albero dello studio 2.
- Fare clic con il pulsante destro del mouse su **Contatto globale (-Unito) (Global Contact -Bonded-)**.
- Fare clic su **Modifica definizione (Edit Definition)**. Si visualizza il PropertyManager di Contatto del componente (Component Contact).
- Fare clic su **Mesh congruente (Compatible mesh)** nella casella Opzioni (Options). Accettare le impostazioni predefinite.
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager Contatto del componente (Component Contact).



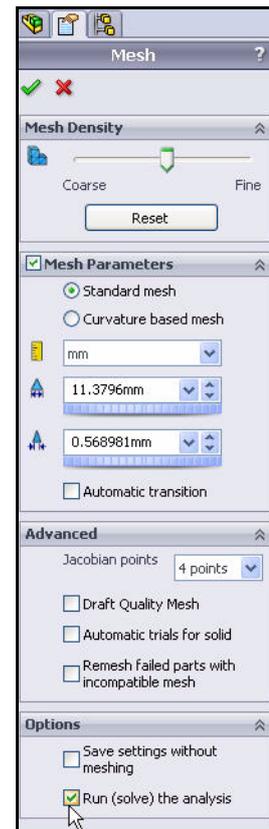
## 6 Creare la mesh del modello.

- Fare clic sulla freccia del menu a discesa **Esegui (Run)** nella scheda Simulation del CommandManager.
- Fare clic su **Crea mesh (Create Mesh)** .
- Fare clic su **OK** quando appare il messaggio "La rimeshatura cancellerà i risultati per lo studio: Studio 2 (Remeshing will delete the results for study: Study 2)". Si visualizza il PropertyManager di Mesh con i valori suggeriti per Dimensione globale (Global Size) e Tolleranza (Tolerance).

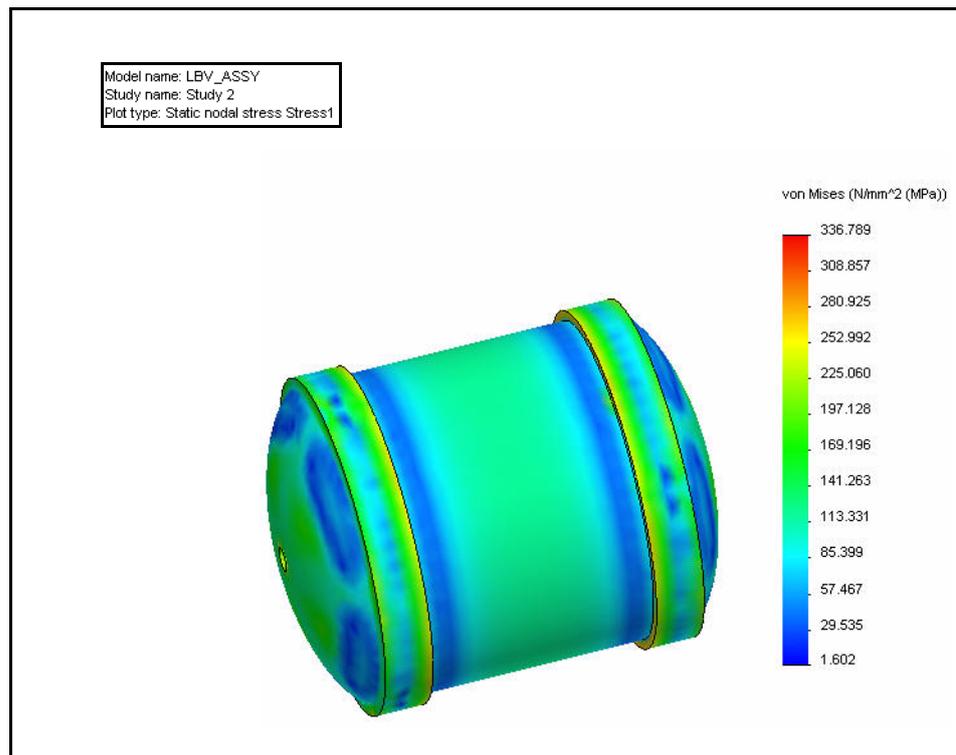
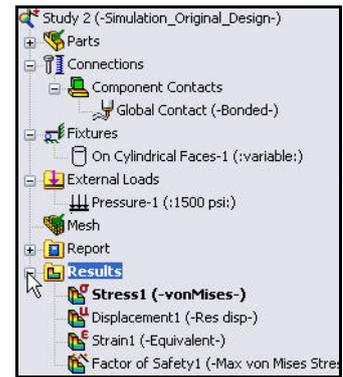


## 7 Avviare la procedura di mesh.

- Selezionare la casella **Parametri della mesh (Mesh Parameters)**. Visualizzare le opzioni.
- Selezionare la casella **Esegui (risolvi) l'analisi (Run (solve) the analysis)**.
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Mesh. La generazione della mesh ha inizio e si apre la finestra Progresso della mesh (Mesh Progress). Visualizzare i risultati nell'area grafica.



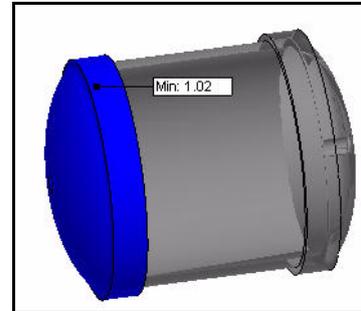
- 8 **Visualizzare la cartella Risultati (Results).**
  - Espandere la cartella **Risultati (Results)**.
- 9 **Visualizzare il grafico della sollecitazione von Mises.**
  - Fare doppio clic su **Sollecitazione1 (-von Mises-) (Stress1 -von Mises-)**. Appare il grafico della sollecitazione von Mises. Visualizzare le opzioni.
  - Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Grafico di sollecitazione (Stress Plot).



### 10 Visualizzare il fattore di sicurezza.

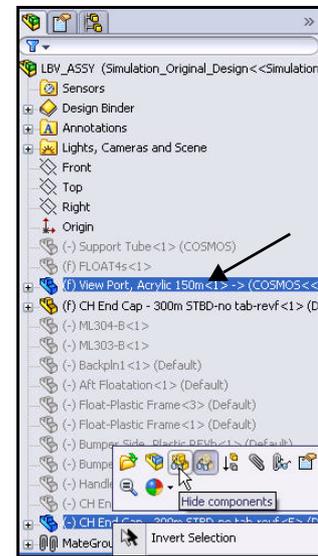
- Fare doppio clic su **Fattore di sicurezza1 (-Sollcitazione massima von Mises) (Factor of Safety1 -Max von Mises Stress-)**.
- **Ruotare** il modello per visualizzare la superficie blu. L'area blu indica un FOS maggiore di 1.

**Nota:** Il FOS minimo è ora 1,02.

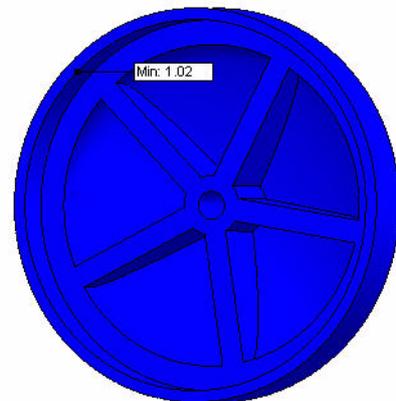


### 11 Confrontare lo studio 2 con lo studio 1.

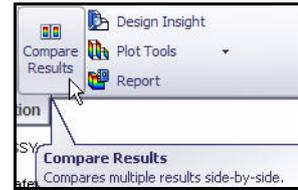
- Fare clic sulla vista **Isometric (Isometrica)**  nella barra degli strumenti Vista con preavviso (Heads-up View).
- Fare clic su **(f) View Port** nel FeatureManager.
- Tenere premuto il tasto **CTRL**.
- Fare clic sul secondo componente **CH End Cap - 300mm**. Entrambi i componenti sono selezionati.
- Rilasciare il tasto **CTRL**.
- Fare clic con il pulsante destro del mouse su **Nascondi componenti (Hide components)**  nella barra degli strumenti contestuale.
- Fare doppio clic su **Fattore di sicurezza1 (-Sollcitazione massima von Mises) (Factor of Safety1 -Max von Mises Stress-)**.
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager. I due componenti sono nascosti nell'area grafica. Visualizzare il componente CH End Cap singolo.



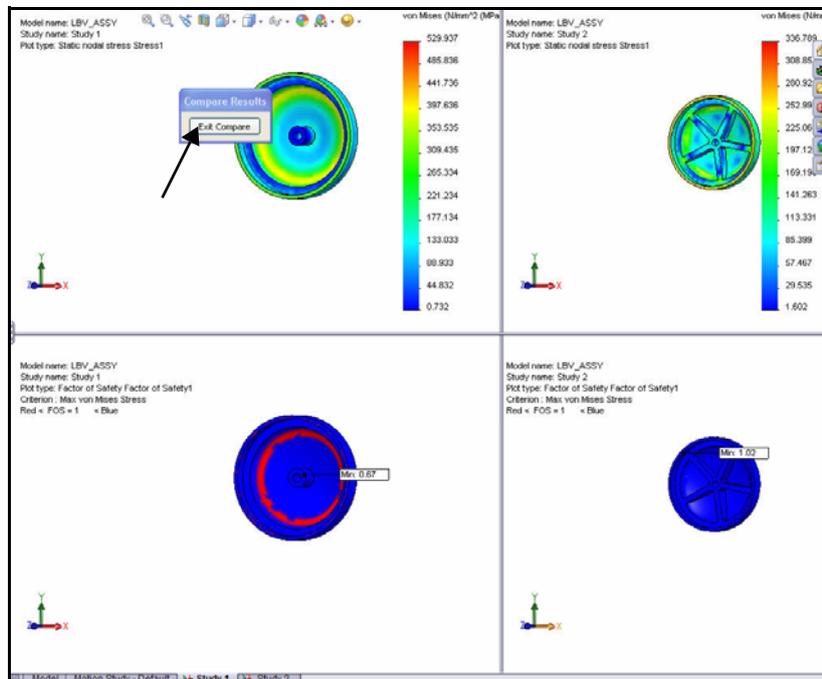
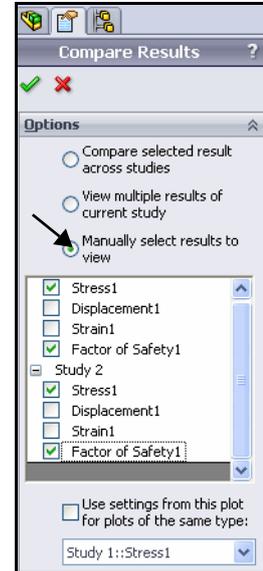
- **Ruotare** il modello e visualizzare i risultati.



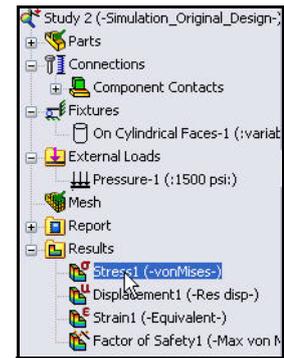
- Fare clic su **Confronta risultati (Compare Results)**  nella scheda Simulation del CommandManager. Si visualizza il PropertyManager di Confronta risultati (Compare Results). Lo studio 1 e lo studio 2 sono selezionati.



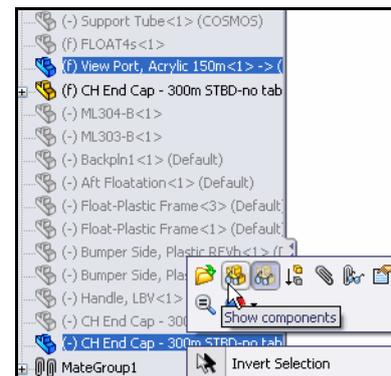
- Fare clic sulla casella **Seleziona manualmente risultati da visualizzare (Manually select results to view)**.
- Deselezionare **Spostamento1 (Displacement1)** e **Deformazione1 (Strain1)** sotto Studio 1 (Study 1).
- Selezionare **Sollecitazione1 (Stress1)** e **Fattore di sicurezza1 (Factor of Safety1)** sotto Studio 1 (Study 1).
- Selezionare **Sollecitazione1 (Stress1)** e **Fattore di sicurezza1 (Factor of Safety1)** sotto Studio 2 (Study 1).
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Confronta risultati (Compare Results). Visualizzare l'area grafica. Sono visualizzati i due studi.



- Fare clic sul pulsante **Chiudi il confronto (Exit Compare)** nella finestra di dialogo Confronta risultati (Compare Results). Lo studio 2 appare nell'area grafica.
- Fare doppio clic su **Sollecitazione1 (-von Mises-) (Stress1 -von Mises-)** nella cartella Risultati (Results). Visualizzare l'area grafica.
- Fare clic sulla scheda **Modello (Model)** nella porzione inferiore dell'area grafica per tornare a SolidWorks e visualizzare l'assieme nel FeatureManager.

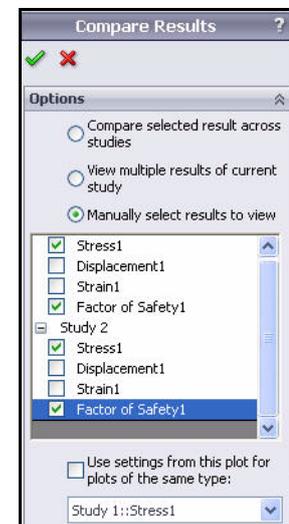
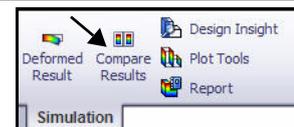
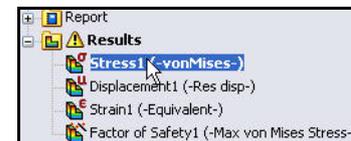
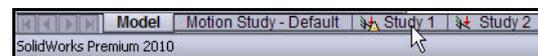


- Fare clic su **(f) View Port** nel FeatureManager.
- Tenere premuto il tasto **CTRL**.
- Fare clic sul secondo componente **CH End Cap - 300mm**. Entrambi i componenti sono selezionati.
- Rilasciare il tasto **CTRL**.
- Fare clic con il pulsante destro del mouse su **Mostra componenti (Show components)**  nella barra degli strumenti contestuale. I componenti sono visualizzati nell'area grafica.

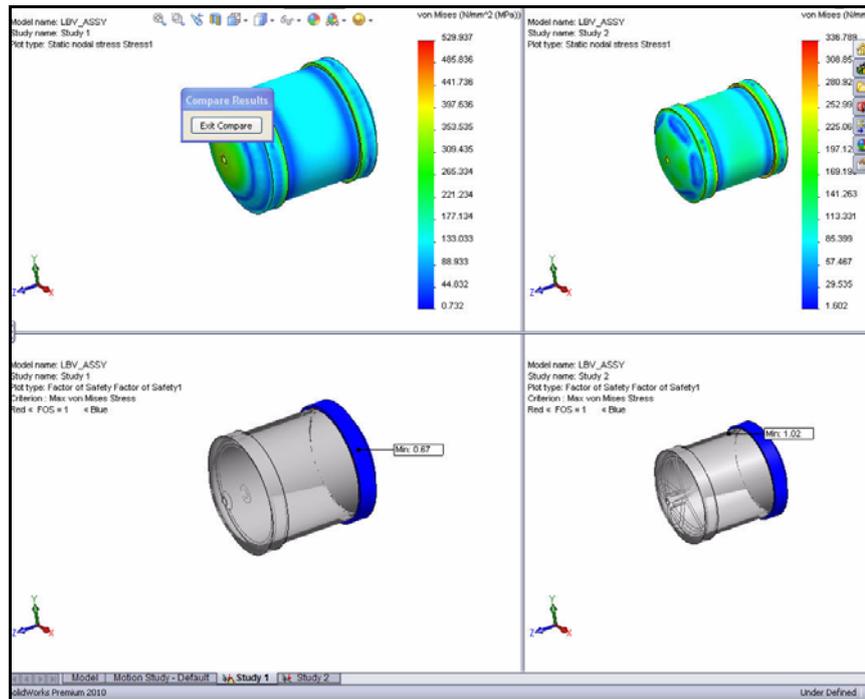


## 12 Tornare allo studio 1.

- Fare clic sulla scheda **Studio 1 (Study 2)** in fondo all'area grafica. Si visualizza lo studio 1.
- Fare doppio clic su **Sollecitazione1 (-von Mises-) (Stress1 -von Mises-)** nella cartella Risultati (Results). Visualizzare l'area grafica.
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager.
- Fare clic su **Confronta risultati (Compare Results)**  nella scheda Simulation del CommandManager. Si visualizza il PropertyManager di Confronta risultati (Compare Results).
- Fare clic sulla casella **Seleziona manualmente risultati da visualizzare (Manually select results to view)**.
- Deselezionare **Spostamento1 (Displacement1)** e **Deformazione1 (Strain1)** sotto Studio 1 (Study 1).
- Selezionare **Sollecitazione1 (Stress1)** e **Fattore di sicurezza1 (Factor of Safety1)** sotto Studio 2 (Study 2).
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Confronta risultati (Compare Results). Visualizzare l'area grafica. Sono visualizzati i due studi.



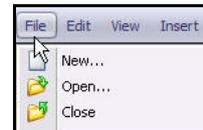
- Fare clic sul pulsante **Chiudi il confronto (Exit Compare)** nella finestra di dialogo Confronta risultati (Compare Results). Lo studio 1 appare nell'area grafica.



### 13 Salvare e chiudere il modello.

- Fare clic su **Save (Salva)** .
- Fare clic su **File, Chiudi (Close)** nella barra dei menu.

**Nota:** L'intento di progetto è completato. Le nervature strutturali di EndCap hanno prodotto un FOS maggiore di 1.



## Conclusione di SolidWorks Simulation

Durante questa breve sessione d'uso di SolidWorks Simulation, sono stati introdotti seppur in modo succinto i principali concetti dell'analisi statica. Completamente integrato nel software di progettazione meccanica 3D SolidWorks, SolidWorks Simulation consente di riflettere automaticamente tutte le modifiche progettuali e di aumentare la produttività grazie all'uso di comandi e funzioni già conosciuti in SolidWorks.

**Confrontate facilmente e velocemente varie alternative progettuali.** SolidWorks Simulation consente di studiare le varie configurazioni di un progetto creato con SolidWorks e scegliere la soluzione progettuale ottimale per la produzione.

**Esaminate le interazioni tra i diversi componenti di un assieme.** SolidWorks Simulation offre potenti strumenti per studiare e ottimizzare gli assieme.

**Simulate le condizioni del mondo reale.** SolidWorks Simulation offre molti tipi di carichi e vincoli e il contatto tra parti per rappresentare situazioni reali; essi hanno carattere associativo con la geometria e si aggiornano automaticamente in base alle modifiche apportate al progetto.

**Automatizzate le operazioni di analisi.** SolidWorks Simulation mette a disposizione diversi strumenti di automazione per semplificare l'analisi e ottimizzare il lavoro.

**Interpretate i risultati di analisi mediante strumenti di visualizzazione potenti ed intuitivi.** Al termine dell'analisi, gli strumenti di visualizzazione dei risultati in SolidWorks Simulation permettono di studiare la prestazione dei modelli.

**Collaborate e condividete i risultati dell'analisi.** SolidWorks Simulation favorisce la collaborazione e la condivisione dei risultati con chiunque sia coinvolto nel processo di sviluppo prodotti.

# SolidWorks Simulation Professional

Completando questo capitolo si acquisirà dimestichezza con le potenti funzioni di SolidWorks® Simulation Professional, tra cui:

- I vantaggi dell'analisi termica, del test di caduta, dell'ottimizzazione e dell'analisi di fatica.
- La facilità d'uso di SolidWorks® Simulation Professional per esplorare le iterazioni progettuali mediante il Tracker di tendenza (Trend Tracker).
- Le fasi per eseguire l'analisi preliminare di un progetto.
- L'integrazione tra SolidWorks® Simulation Professional e SolidWorks.
- I risultati dei risparmi sui costi per aver evitato cedimenti dei prodotti e aver eliminato il ricorso a prototipi.
- La capacità di documentare automaticamente i risultati dell'analisi.
- Il metodo per aggiornare l'assieme sulla base dei risultati dell'analisi.



Tempo: 35 - 40 minuti

## SolidWorks Simulation Professional

Nella prima parte dell'analisi SolidWorks Simulation è stato utilizzato per eseguire due tipi di analisi statica sull'assieme Housing. Ora vedremo come utilizzare le applicazioni di SolidWorks Simulation Professional per approfondire l'esame. SolidWorks Simulation Professional offre tutte le funzionalità di SolidWorks Simulation e in più altre applicazioni per l'analisi. SolidWorks Simulation Professional include:

- Analisi statica di parti e assiemi
- Simulazione di un test di caduta
- Analisi della frequenza e del carico di punta
- Analisi di fatica
- Prestazioni di ottimizzazione
- Analisi dei recipienti di pressione
- Analisi termica
- Tracker di tendenza per documentare le iterazioni progettuali

In questa seconda parte dell'analisi, si eseguiranno gli studi seguenti:

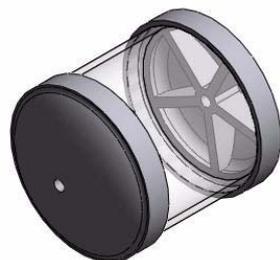
- Analisi termica per determinare la dissipazione del calore prodotto da EndCap quando circondato da acqua marina.
- Simulazione del test di caduta di Housing da un'altezza di 4 piedi.
- Ottimizzazione per trovare la combinazione migliore di spessore per EndCap e delle nervature per ridurre la massa.
- Analisi della fatica su 3 Finger Jaw.



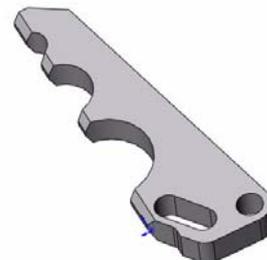
**EndCap**



**EndCap con nervature**



**Housing**

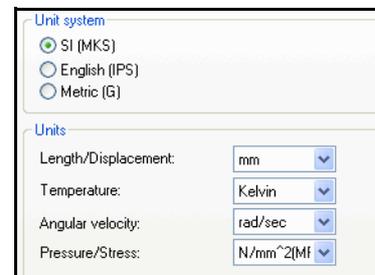
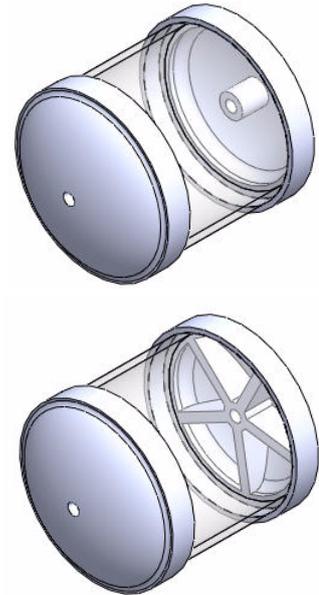


**3 Finger Jaw**

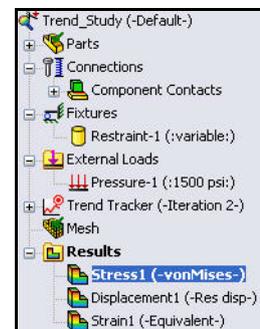
## Analisi con Tracker di tendenza

Completando questo capitolo si acquisirà dimestichezza con le potenti funzioni di analisi della tendenza in SolidWorks Simulation Professional.

- L'analisi di tendenza consente di tener traccia delle modifiche apportate a un progetto, in maniera sistematica.
- Agevola il confronto delle varie modifiche progettuali e la comprensione di come e perché queste modifiche sono migliori o peggiori rispetto al progetto precedente.
- Infine, genera automaticamente la documentazione completa delle modifiche in tutto l'arco del ciclo di progettazione.



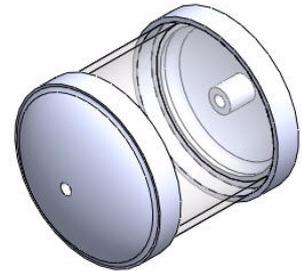
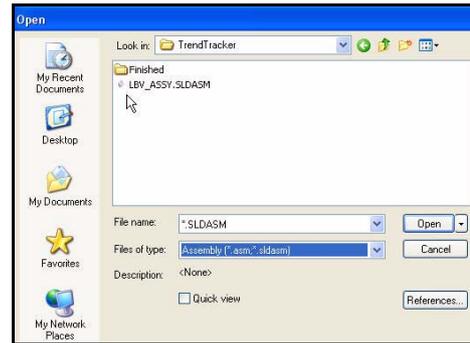
Inizieremo eseguendo l'analisi di tendenza sui componenti dell'alloggiamento dell'assieme SeaBotix LBV150. Questo è lo stesso assieme analizzato prima di utilizzare l'analisi statica in SolidWorks Simulation.



### 1 Aprire l'assieme Housing\_Assy.

- Fare clic su **Apri (Open)**  nella barra dei menu.
- Fare doppio clic sull'assieme **LBV\_Assy** nella cartella SeaBotix\SolidWorks Simulation Professional\TrendTracker. LBV\_Assy si apre.

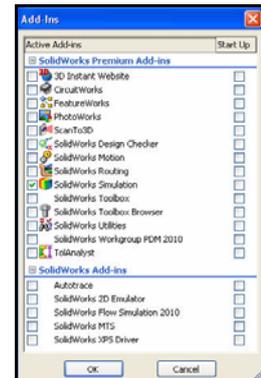
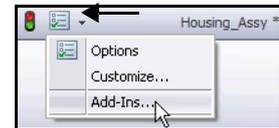
**Nota:** Visualizzare la scheda Studio di tendenza (Trend Study) nella porzione inferiore dell'area grafica se SolidWorks Simulation è attivo.



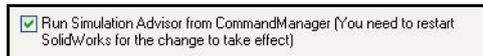
### 2 Se necessario, attivare SolidWorks Simulation.

- Fare clic sulla freccia del menu a discesa **Opzioni (Options)**  nella barra dei menu.
- Fare clic su **Aggiunte (Add-Ins)**. Si visualizza la finestra di dialogo Aggiunte (Add-Ins).
- Selezionare la casella **SolidWorks Simulation**.
- Fare clic su **OK** nella finestra di dialogo Aggiunte (Add-Ins).

**Nota:** Non è necessario attivare SolidWorks Simulation se questo è già stato aggiunto.

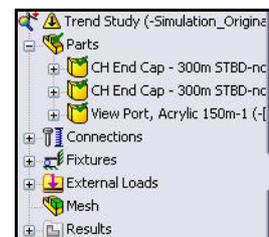
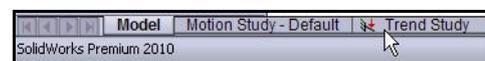


**Nota:** Per visualizzare il CommandManager di Simulation Advisor, selezionare la casella Esegui Simulation Advisor (Run Simulation Advisor) tra le opzioni di sistema.



### 3 Visualizzare lo studio di tendenza.

- Fare clic sulla scheda **Studio di tendenza (Trend Study)** nel modo illustrato. Si visualizza lo studio di tendenza.



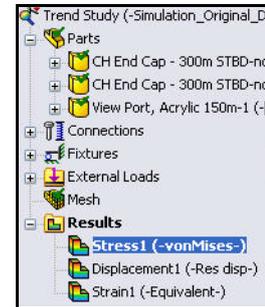
#### 4 Eseguire l'analisi sullo studio.

- Fare clic su **Esegui (Run)**  nella scheda Simulation del CommandManager. L'analisi si esegue e vengono creati tre grafici di default.



#### 5 Visualizzare la sollecitazione von Mises di EndCap.

- Il grafico appare nell'area grafica. Fare doppio clic su **Sollecitazione1 (-vonMises-) (Stress1 -vonMises-)**. Si visualizza il PropertyManager di Grafico di sollecitazione (Stress Plot). Visualizzare le opzioni disponibili.
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Grafico di sollecitazione (Stress Plot).



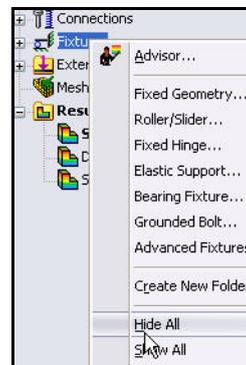
#### 6 Adattare il modello all'area grafica.

- Premere il tasto **f**.

**Suggerimento:** Per applicare lo zoom indietro, premere il tasto **z**.

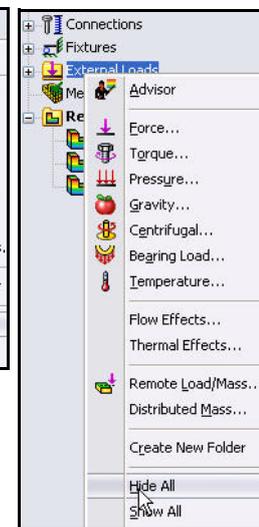
#### 7 Nascondere i vincoli nell'area grafica.

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla cartella **Vincoli (Fixtures)**.
- Fare clic su **Nascondi tutto (Hide All)**.

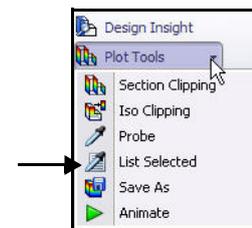


#### 8 Nascondere i carichi esterni.

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla cartella **Carichi esterni (External Loads)**.
- Fare clic su **Nascondi tutto (Hide All)**.

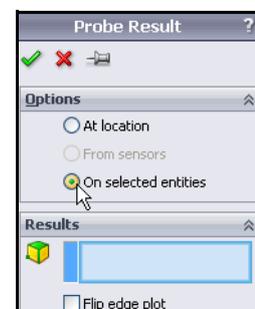


- Fare clic sulla freccia del menu a discesa **Strumenti del grafico (Plot Tools)** nella scheda Simulation del CommandManager.
- Fare clic su **Elenca selezioni (List Selected)** . Si visualizza il PropertyManager di Risultato sonda (Probe Results).

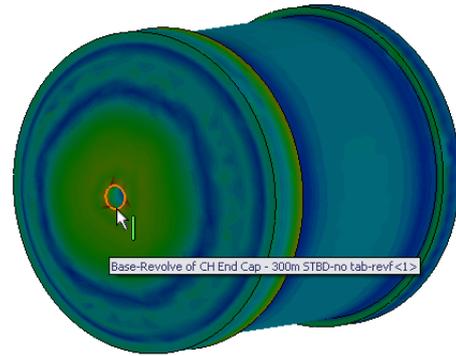


**Nota:** La casella Sulle entità selezionate (On selected entities) è selezionata di default.

- Ingrandire il **foro anteriore** di EndCap nel modo illustrato.



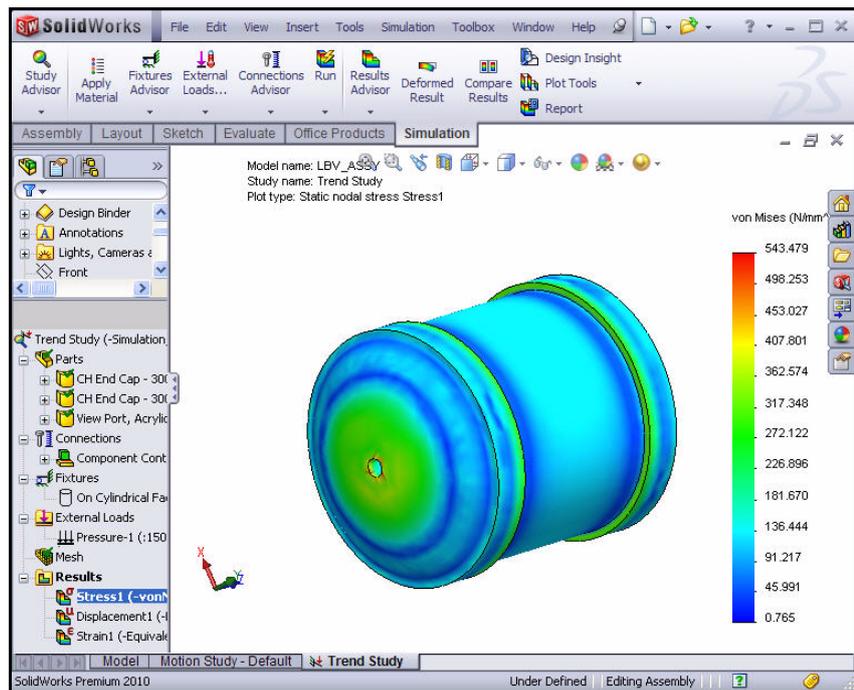
- Fare clic sul **bordo del foro anteriore** di EndCap. Nota: Il riscontro dell'icona rappresenta un bordo. Bordo<1> (Edge<1>) appare nella casella Risultati (Results).
- Selezionare il pulsante **Aggiorna**.  
Visualizzare i risultati.
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Risultato sonda (Probe Results).



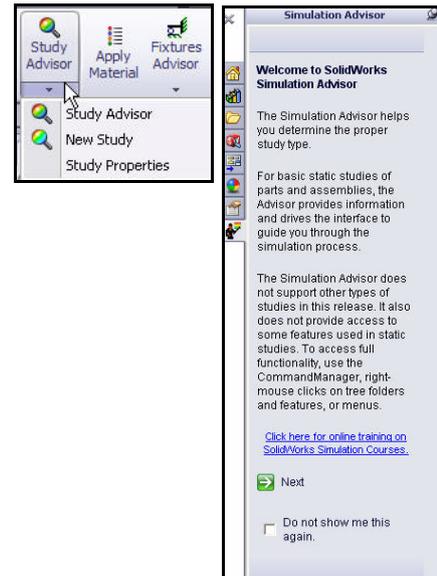
**9 Adattare il modello all'area grafica.**

- Premere il tasto f.

Node	Value (N/mm <sup>2</sup> (MPa))
3300	454.971
232	374.271
3383	543.479
233	468.525
3375	441.477
234	406.181
3370	445.241
235	375.782

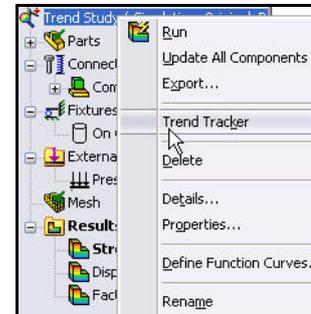


**Nota:** Studio Advisor consiglia i tipi di studio ed i risultati previsti. Study Advisor assiste l'utente nella definizione dei sensori e crea gli studi automaticamente.



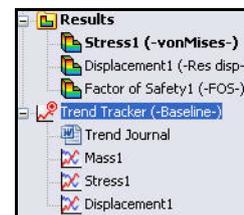
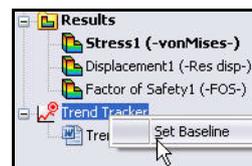
#### 10 Aprire il Tracker di tendenza (Trend Tracker).

- Fare clic con il pulsante destro del mouse su **Studio di tendenza (Trend Study) (-Simulation\_Origin\_Design)**.
- Fare clic su **Tracker di tendenza (Trend Tracker)**. Si visualizza la cartella Tracker di tendenza (Trend Tracker).



#### 11 Impostare una linea di base.

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla cartella **Tracker di tendenza (Trend Tracker)**.
- Fare clic su **Imposta linea base (Set Baseline)**. Visualizzare le icone del grafico creato.



**Nota:** L'analisi di sollecitazione corrente sarà utilizzata come linea di base per il confronto dei progetti futuri.

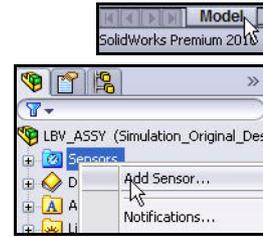
Inserire modifiche al progetto per rinforzare le parti EndCap. Visualizzare le differenze che hanno introdotto queste modifiche rispetto al progetto iniziale alla luce di: sollecitazione, spostamento, ecc. utilizzando lo strumento Tracker di tendenza (Trend Tracker).

Tracker di tendenza consente di apportare modifiche al progetto senza creare altri studi o altre configurazioni.

Nella prossima sezione si definirà un sensore. L'utente definisce i sensori per monitorare le quantità dei risultati in posizioni specifiche, le proprietà della massa dei componenti o corpi, le interferenze tra i componenti per gli assiemi, e le dimensioni.

## 12 Aggiungere i sensori.

- Fare clic sulla scheda **Modello (Model)** in fondo all'area grafica.
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla cartella **Sensori (Sensors)** dal FeatureManager dell'assieme.
- Fare clic su **Aggiungi sensore (Add Sensor)**. Si visualizza il PropertyManager di Sensore (Sensor).



- Selezionare **Dati di Simulation (Simulation Data)** come tipo di sensore dal menu a discesa.
- Selezionare **N/m<sup>2</sup>** come unità.
- Seleziona **Massimo sulle entità selezionate (Max over Selected Entities)** come criterio.
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla casella **Azzerà selezioni (Clear Selections)** nel modo illustrato.

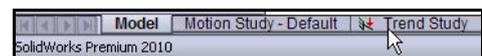
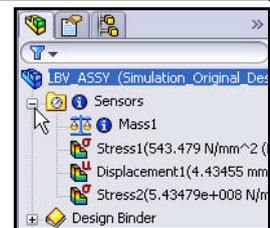


- Fare clic sul **bordo del foro anteriore** di EndCap come illustrato. Nota: Il riscontro dell'icona rappresenta un bordo. Bordo<1> (Edge<1>) appare nella casella di selezione.
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Sensore (Sensor).
- Espandere la cartella **Sensore (Sensor)** nel FeatureManager dell'assieme. Visualizzare le cartelle.



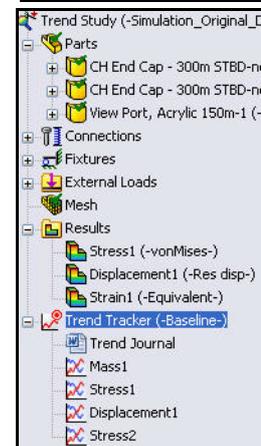
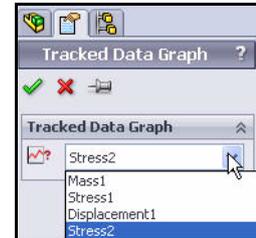
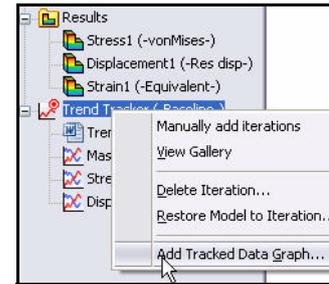
## 13 Tornare allo studio di tendenza.

- Fare clic sulla scheda **Studio di tendenza (Trend Study)** in fondo all'area grafica.



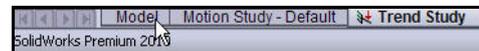
#### 14 Aggiungere un secondo grafico dei dati rintracciati.

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla cartella **Tracker di tendenza (Linea base) (Trend Tracker - Baseline)**.
- Fare clic su **Aggiungi grafico dati rintracciati (Add Tracked Data Graph)**. Si visualizza il PropertyManager di Grafico dati rintracciati (Tracked Data Graph).
- Selezionare **Sollecitazione2 (Stress2)** come tipo di sensore dal menu a discesa. Visualizzare le opzioni.
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Grafico dati rintracciati (Tracked Data Graph). Si visualizza la cartella Sollecitazione2 (Stress2).

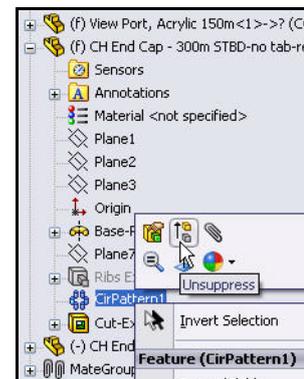


#### 15 Inserire una modifica nel progetto. Modificare la parte EndCap.

- Fare clic sulla scheda **Modello (Model)** in fondo all'area grafica. Si visualizza il FeatureManager dell'assieme.

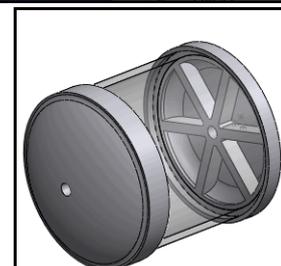


- Espandere il primo **CH End Cap - 300m STBD** dal FeatureManager, nel modo illustrato.
- Fare clic con il pulsante destro del mouse su **RipetizioneCircolare1 (CirPattern1)**.
- Fare clic su **Riattiva (Unsuppress)**  nella barra degli strumenti contestuale. L'assieme Housing appare nell'area grafica con i componenti EndCap con le nervature.



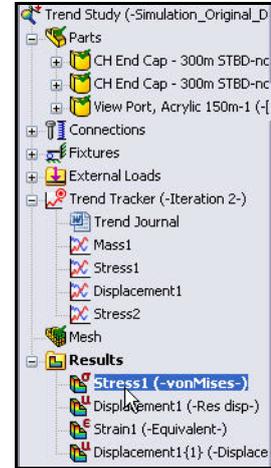
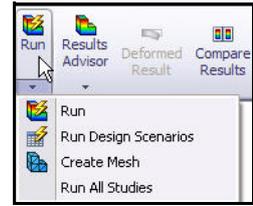
#### 16 Tornare allo studio di tendenza.

- Fare clic sulla scheda **Studio di tendenza (Trend Study)** in fondo all'area grafica.



### 17 Eseguire un'analisi.

- Fare clic su **Esegui (Run)**  nella scheda Simulation del CommandManager. Ultimata l'analisi, i grafici del Tracker di tendenza (Trend Tracker) si aggiornano.
- **Visualizzare** il grafico Sollecitazione1 (-vonMises-) (Stress1 -vonMises-).

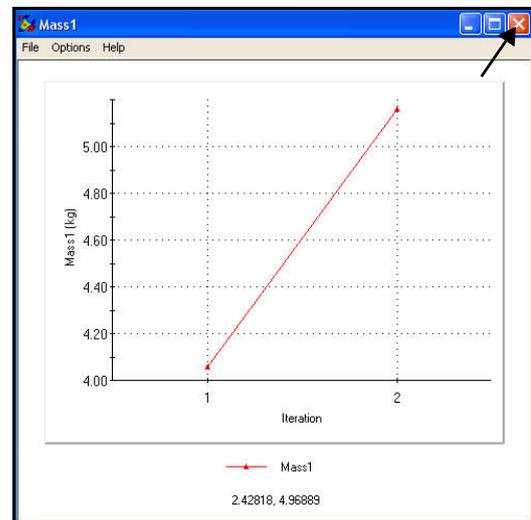
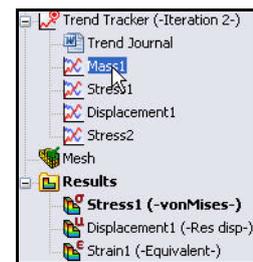


### 18 Esaminare la massa totale della parte EndCap.

- Fare doppio clic sulla cartella **Massa1 (Mass1)** nel modo illustrato. La massa totale della seconda iterazione è aumentata rispetto alla prima iterazione perché sono state aggiunte le nervature.

**Nota:** Lo spessore aggiuntivo dovrebbe aumentare il FOS.

- **Chiudere** il grafico.

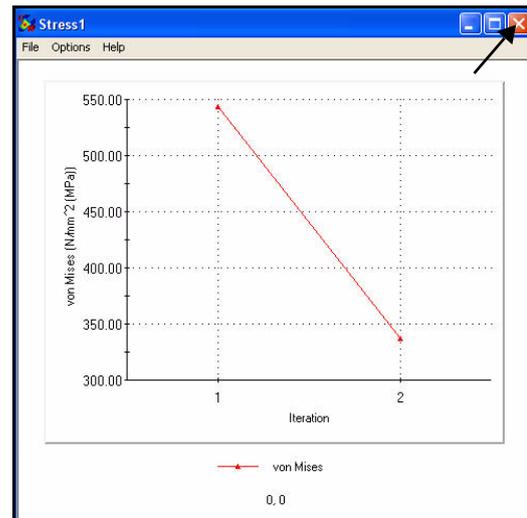


## 19 Esaminare il grafico Sollecitazione1 (Stress1).

- Fare doppio clic sulla cartella **Sollecitazione1 (Stress1)**.  
Visualizzare i risultati.

**Nota:** La sollecitazione massima von Mises del foro è diminuita a causa delle nervature aggiunte.

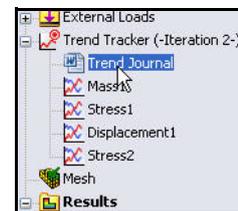
- **Chiudere** il grafico.



## 20 Esaminare il journal tendenze.

- Fare doppio clic sulla cartella **Journal tendenze (Trend Journal)**.  
Si visualizza il journal tendenze. Questo journal contiene tutti i dettagli sulle diverse iterazioni eseguite sul modello.
- **Chiudere** il journal tendenze uscendo da Microsoft Word.

Utilizzando il Tracker di tendenza (Trend Tracker), è anche possibile riportare il modello a un'iterazione intermedia senza dover salvare alcuna modifica concettuale. Il Tracker di tendenza (Trend Tracker) è inoltre integrato negli scenari progettuali di SolidWorks Simulation Professional per tenere traccia delle modifiche strutturali alle funzioni.



## 21 Salvare e chiudere il modello.

- Fare clic su **Save (Salva)** .
- Fare clic su **File, Chiudi (Close)** nella barra dei menu.

Trend-Journal				
File Name:	LBV_ASSY.SLDASM			
Study name:	Trend-Study			
Description:				
Baseline:	<input type="checkbox"/>			
Time Completed:	Friday, October-02, 2009-7:40:12-AM			
Tracked Data:	<input type="checkbox"/>			
	Source	Type	Actual Value	Normalized Value
	Mass1	Model-Max	4.05904-(kg)	100
	Stress1-(VON-von-Mises-Stress)	Model-Max	543.479-(N/mm <sup>2</sup> -(MPa))	100
	Displacement1-(URES-Resultant-Displacement)	Model-Max	4.43455-(mm)	100
	Stress2-(VON-von-Mises-Stress)	Max-over-Selected-Entities	5.43479e+008-(N/m <sup>2</sup> )	100
Iteration 2	<input type="checkbox"/>			
Time Completed:	Friday, October-02, 2009-7:51:41-AM			
Tracked Data:	<input type="checkbox"/>			
	Source	Type	Actual Value	Normalized Value
	Mass1	Model-Max	5.16175-(kg)	127
	Stress1-(VON-von-Mises-Stress)	Model-Max	337.151-(N/mm <sup>2</sup> -(MPa))	62
	Displacement1-(URES-Resultant-Displacement)	Model-Max	4.42488-(mm)	99
	Stress2-(VON-von-Mises-Stress)	Max-over-Selected-Entities	2.5485e+008-(N/m <sup>2</sup> )	46

## Analisi termica

La prestazione del progetto può essere compromessa da una temperatura eccessiva o dal trasferimento di calore tra i componenti. SolidWorks Simulation Professional consente di eseguire l'analisi termica utilizzando i parametri seguenti:

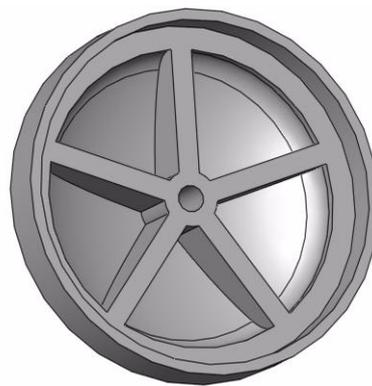
- Conduzione, convezione e irraggiamento
- Analisi stazionaria e transitoria con carichi dipendenti dal tempo
- Materiali e carichi dipendenti dalla temperatura
- Temperatura, potenza termica e capacità termica
- Termostati per il feedback a circuito chiuso negli studi transitori
- Resistenza al contatto termico

Si ripeterà ora l'analisi del componente EndCap di Housing. Housing contiene la fotocamera e il sistema di illuminazione dell'assieme SeaBotix LBV150. L'analisi di EndCap determinerà la quantità di calore che si perde nell'acqua circostante. Ai fini di questo tutorial si presterà attenzione solo alla convezione naturale. Per semplificare il modello, la fotocamera e il sistema di illuminazione sono rappresentati come una sorgente di calore concentrata.

La finalità progettuale in questo caso vuole migliorare la distribuzione termica di EndCap. Si saprà se l'aggiunta delle nervature (massa) aiuterà a dissipare il calore generato da questa sorgente concentrata nell'acqua circostante.



**Senza nervature**



**Con nervature**

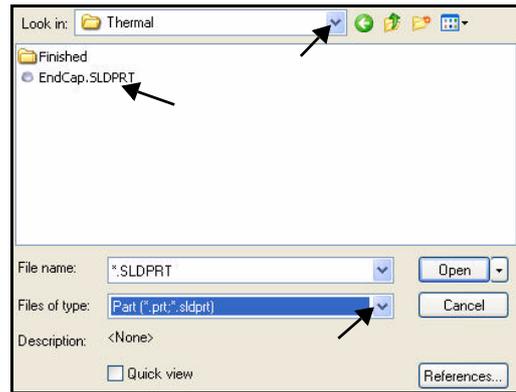


## Creare lo studio per l'analisi termica

### 1 Aprire la parte EndCap.

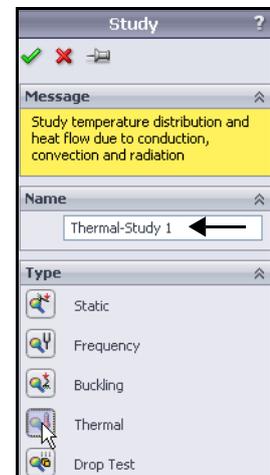
- Fare clic su **Apri (Open)**  nella barra dei menu.
- Fare doppio clic su **EndCap** nella cartella SeaBotix\SolidWorks Simulation Professional\ Thermal.

**Nota:** Il tipo di file è Parte. EndCap appare nell'area grafica.



### 2 Creare uno studio termico.

- Fare clic sulla scheda **Simulation** nel CommandManager.
- Fare clic sulla freccia del menu a discesa **Advisor dello studio (Study Advisor)** nella scheda Simulation.
- Fare clic su **Nuovo studio (New Study)** . Si visualizza il PropertyManager di Studio (Study).
- Immettere **Studio termico 1 (Thermal-Study 1)** come nome dello studio.
- Fare clic su **Termico (Thermal)**  come tipo.



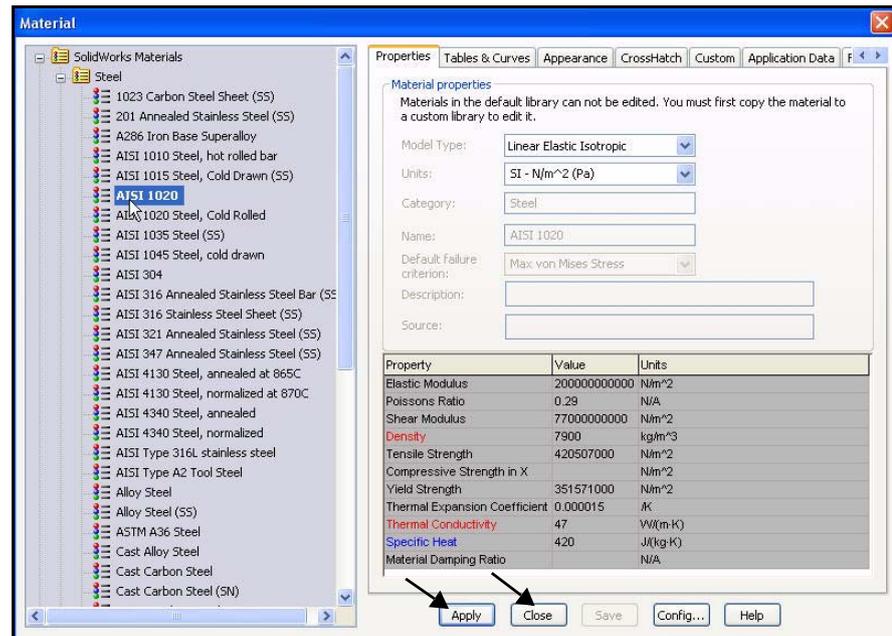
### 3 Visualizzare lo studio.

- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Studio (Study).

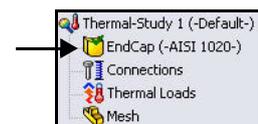
## Applicazione del materiale a EndCap.

### 1 Applicare il materiale a EndCap.

- Fare clic su **EndCap** in Studio termico 1 (Thermal-Study 1 (-Default-)).
- Fare clic su **Applica materiale (Apply Material)**  nella scheda Simulation del CommandManager. Si visualizza la finestra di dialogo Materiale (Material). Visualizzare le opzioni.
- Fare clic su **AISI 1020** nella cartella Acciaio (Steel).
- Fare clic su **Applica**.
- Fare clic su **Chiudi (Close)** nella finestra di dialogo Materiale (Material).



**Nota:** Il segno di spunta verde  sulla cartella Parti (Parts) indica che il materiale è assegnato alle parti.



## Carichi termici e condizioni al contorno

I carichi e vincoli termici sono disponibili solamente per gli studi termici. Per gli studi termici stazionari con una fonte di calore, definire un meccanismo per la dissipazione del calore. Altrimenti l'analisi si arresta visto che le temperature aumentano senza sbalzo. Gli studi termici transitori si eseguono per un periodo di tempo relativamente breve e quindi non richiedono il meccanismo di dissipazione del calore.

L'assunto di partenza è che la convezione di EndCap sia naturale. Si applicherà un carico di potenza di 600 watt al sistema per simulare il carico termico generato dalla fotocamera e dal sistema di illuminazione.

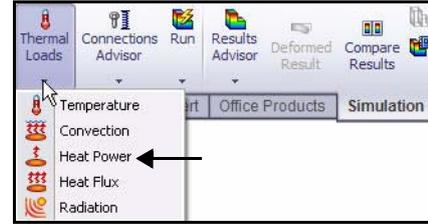
I seguenti tipi di carichi e vincoli sono disponibili per gli studi termici:

Tipo de carga	Entidades geométricas	Tipo de geometría de referencia	Entrada requerida
Temperatura	Vértices, aristas, caras y componentes	N/D	Unidad y valor de temperatura.
Convección	Caras	N/D	Coefficiente de película y temperatura ambiente en las unidades deseadas.
Radiación	Caras	N/D	Unidad y valor de la temperatura circundante, emisividad y factor de vista para radiación de superficie a ambiente.
Flujo de calor	Las caras y un vértice opcional para la ubicación del <a href="#">termostato</a> de estudios transitorios	N/D	Unidad y valor del flujo de calor (energía térmica/área de unidad). Intervalo de temperatura para termostato opcional para estudios transitorios.
Energía térmica	Vértices, aristas, caras y componentes, además de un vértice opcional para ubicación de <a href="#">termostato</a> para estudios transitorios	N/D	Unidad y valor de la energía térmica. El valor especificado se aplica a cada entidad seleccionada. Intervalo de temperatura para termostato opcional para estudios transitorios.

## Applicazione di un carico termico

### 1 Applicare un carico termico.

- Fare clic sulla freccia del menu a discesa **Carichi termici (Thermal Loads)** nella scheda Simulation del CommandManager.
- Fare clic su **Capacità termica (Heat Power)** . Si visualizza il PropertyManager di Capacità termica (Heat Power).



### 2 Selezionare la faccia.

- Ingrandire la **faccia del foro centrale** di EndCap.
- Fare clic sulla **faccia interna del foro centrale** di EndCap nel modo illustrato. Faccia<1> (Face<1>) si visualizza nella casella Entità selezionate (Selected Entities). Notare il simbolo di riscontro sull'icona corrispondente a una faccia.



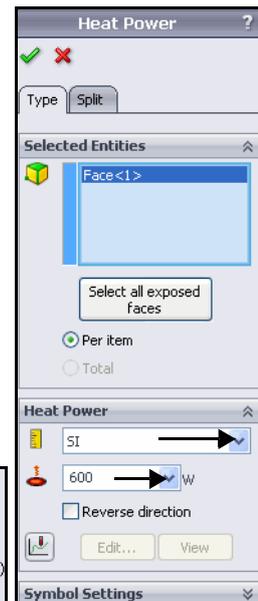
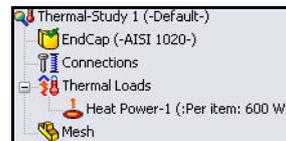
### 3 Immettere la capacità termica.

- Selezionare **SI** dal menu a discesa Unità (Units).
- Immettere **600** watt nella casella Capacità termica (Heat Power).

**Nota:** 600 watt è una stima della quantità totale di potenza generata dalla fotocamera e dal sistema di illuminazione dell'assieme.

### 4 Applicare i valori.

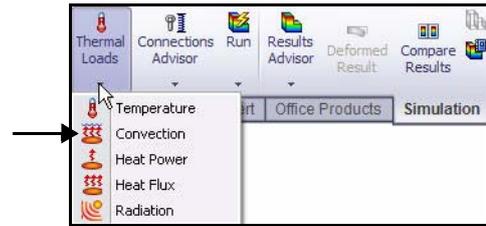
Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Capacità termica (Heat Power). Si visualizza Capacità termica-1 (Heat Power-1).



## Applicazione della convezione

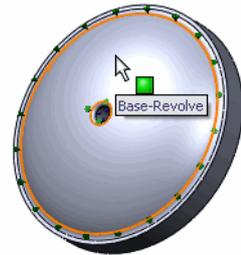
### 1 Applicare la convezione.

- Fare clic sulla freccia del menu a discesa **Carichi termici (Thermal Loads)** nella scheda Simulation del CommandManager.
- Fare clic su **Convezione (Convection)** . Apparirà il PropertyManager di Convezione (Convection).



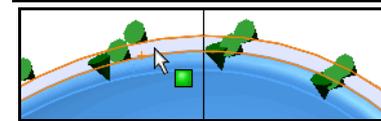
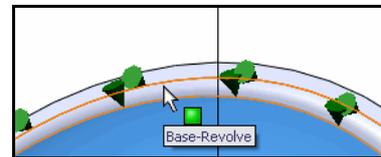
### 2 Selezionare le facce esposte.

- Ruota **EndCap** con il pulsante centrale del mouse nel modo illustrato.
- Fare clic sulla **faccia esterna** di EndCap. Faccia<1> (Face<1>) appare nella casella Facce per convezione (Faces for Convection).

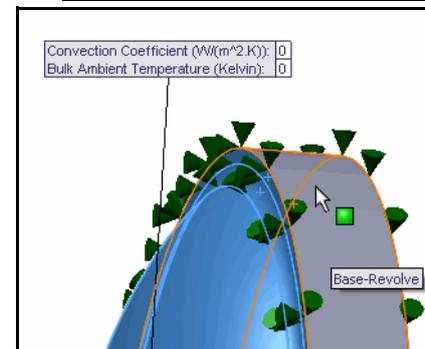


### 3 Selezionare le altre tre facce esterne esposte.

- Fare clic sulle altre **tre facce esterne** di EndCap. Faccia<2> (Face<2>), Faccia<3> (Face<3>) e Faccia<4> (Face<4>) appaiono nella casella Facce per convezione (Faces for Convection). Ruotare il modello per selezionare la faccia<4>.



**Nota:** Utilizzare lo strumento **Zoom area (Zoom to Area)**  della barra degli strumenti Vista con preavviso (Heads-up View) per selezionare le facce corrette.



#### 4 Impostare le unità e il valore.

- Seleziona **Inglese (IPS) (English - IPS)** nel menu a discesa Unità (Units).
- Immettere **0,22** nella casella Coefficiente di convezione (Convection Coefficient).
- Immettere **50** nella casella Temperatura dell'ambiente circostante (Bulk Ambient Temperature).

**Nota:** I dati immessi simulano le condizioni dell'acqua marina ad una piattaforma operativa di 3.400 piedi.



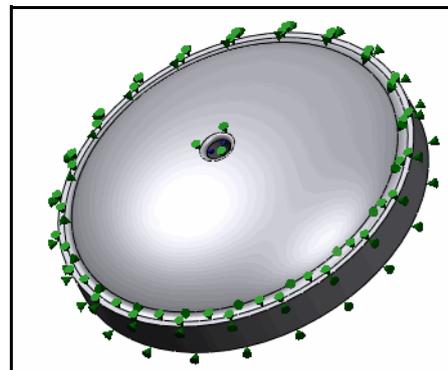
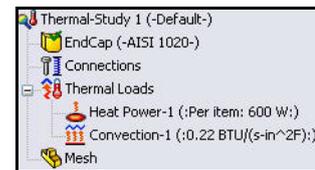
#### 5 Applicare i valori.

- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Convezione (Convection). Si visualizza Convezione-1 (Convection-1).

#### 6 Adattare il modello all'area grafica.

- Premere il tasto **f**.

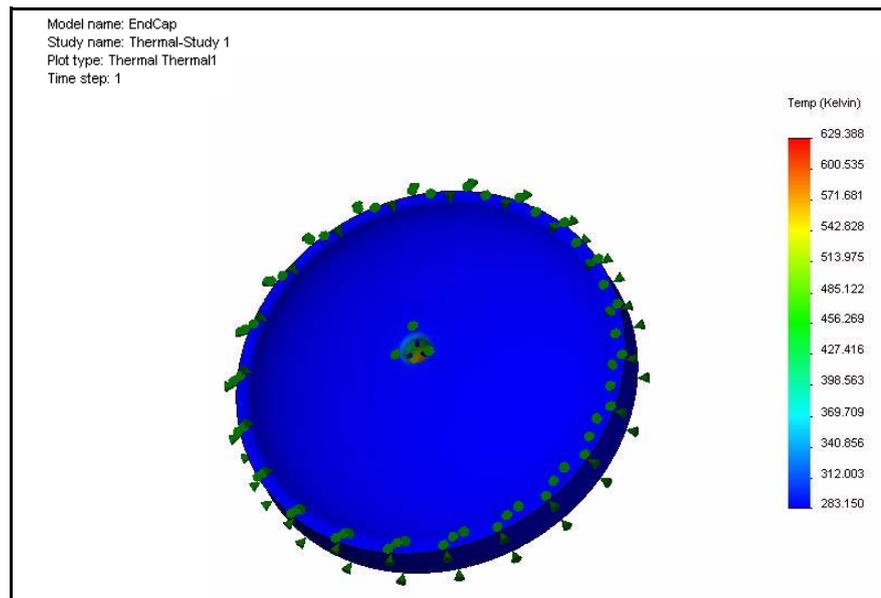
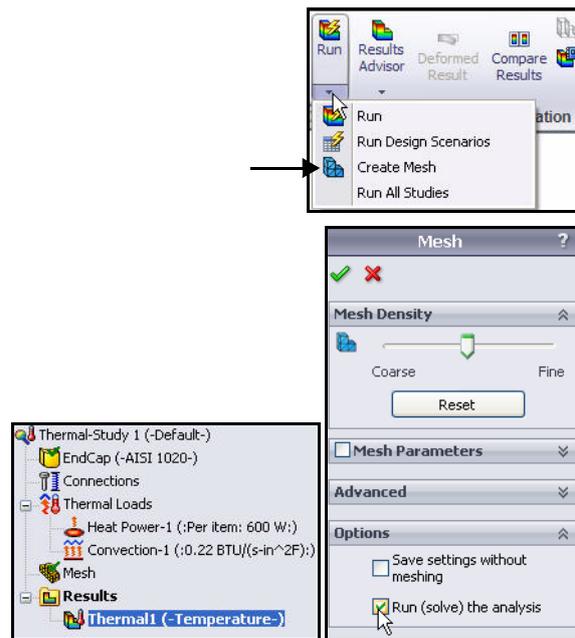
**Nota:** SolidWorks Simulation Professional applica la convezione alle quattro facce esposte selezionate e crea una sola entità. I simboli di convezione appaiono sulle quattro facce esterne selezionate.



## Creazione di una mesh ed esecuzione dell'analisi

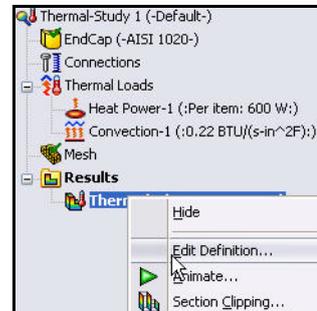
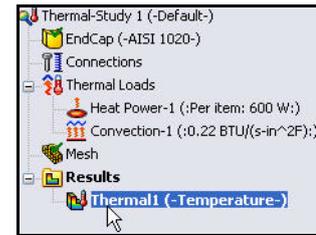
- 1 **Creare una mesh ed eseguire l'analisi.**
  - Fare clic sulla freccia del menu a discesa **Esegui (Run)** nella scheda Simulation del CommandManager.
  - Fare clic su **Crea mesh (Create Mesh)**
. Si visualizza il PropertyManager di Mesh con i valori suggeriti per Dimensione globale (Global Size) e Tolleranza (Tolerance).
  - Selezionare la casella **Esegui (risolvi) l'analisi (Run (solve) the analysis)**.
- 2 **Avviare la procedura di mesh.**

Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Mesh. La mesh creata e il grafico Termico1 (Thermal1) appaiono a schermo.



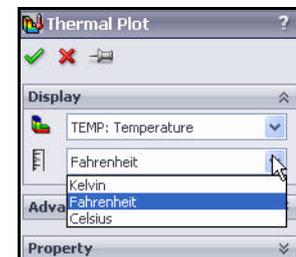
### 3 Visualizzare il grafico termico.

- Fare doppio clic su **Termico1 (-Temperatura-) (Thermal-1 - Temperature-)**. Si visualizza il PropertyManager di Grafico termico (Thermal Plot). Visualizzare le opzioni.
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Grafico termico (Thermal Plot).
- Fare clic con il pulsante destro del mouse su **Termico1 (-Temperatura-) (Thermal1 - Temperature-)**.
- Fare clic su **Modifica definizione (Edit Definition)**. Si visualizza il PropertyManager di Grafico termico (Thermal Plot).

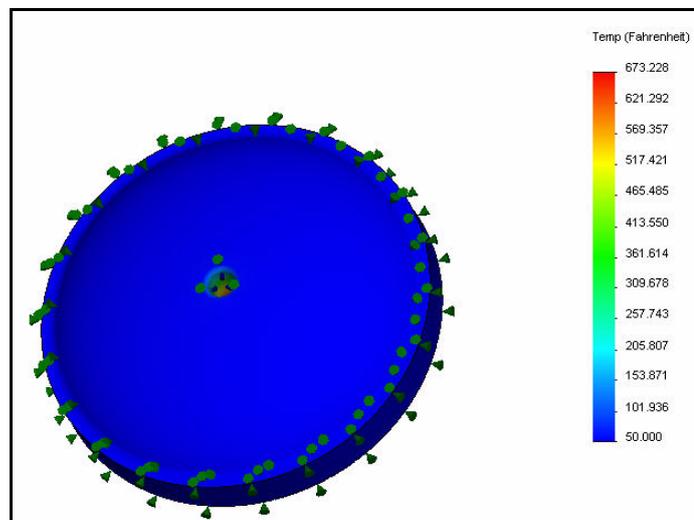


### 4 Modificare le unità di temperatura.

- Selezionare **Fahrenheit** dal menu a discesa Temperatura (Temperature).
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Grafico termico (Thermal Plot). Il grafico termico si visualizza in gradi Fahrenheit.
- **Ruotare** il modello con il pulsante centrale del mouse per visualizzare il profilo di temperatura.

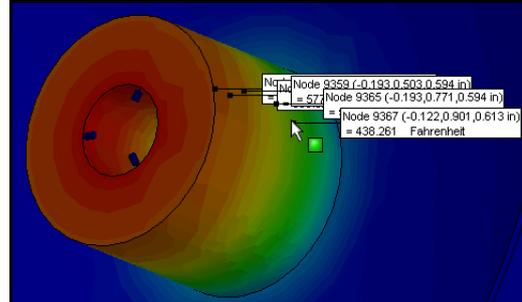
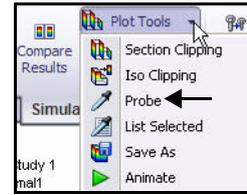


**Nota:** Si osservi che la temperatura massima è di circa 673°F.



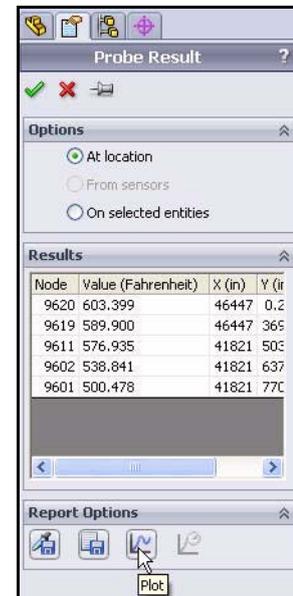
## Applicazione dello strumento Sonda (Probe)

- 1 **Applicar lo strumento Sonda (Probe).**
  - Fare clic sulla freccia del menu a discesa **Strumenti del grafico (Plot Tools)** nella scheda Simulation del CommandManager.
  - Fare clic su **Sonda (Probe)** . Apparirà il PropertyManager di Sonda (Probe). Questo strumento consente di elencare la temperatura in una posizione specifica del modello.
  - Ingrandire la **faccia interna** nel modo illustrato.
  - Fare clic sui cinque **punti** dall'alto in basso, nel modo illustrato. La casella di riepilogo a discesa Sonda (Probe) visualizza le temperature e le coordinate X, Y e Z dei vertici selezionati nel sistema di coordinate globale.



**Nota:** I risultati dipendono dai punti selezionati su EndCap.

- 2 **Visualizzare e chiudere il grafico sonda.**
  - Fare clic su **Grafico** . La finestra Risultato sonda (Probe Result) si apre con un grafico delle temperature ai vertici selezionati, a confronto con i numeri di nodo dei vertici. Visualizzare il grafico.
  - **Chiudere** il grafico.
  - Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Risultato sonda (Probe Result).
- 3 **Adattare il modello all'area grafica.**
  - Premere il tasto **f**.



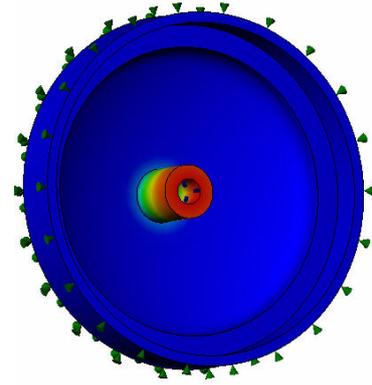
## Modificare il progetto

Nel primo studio le temperature di 673°F all'incirca sul foro centrale di EndCap erano state calcolate in base alle informazioni fornite in merito ai carichi.

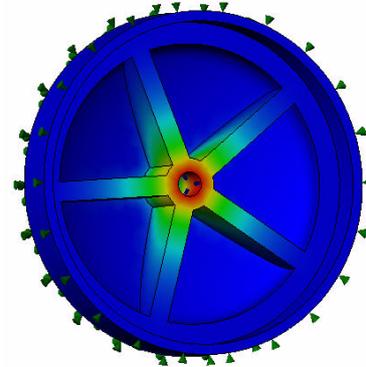
In questa sezione, alla parte EndCap vengono aggiunte le nervature. Le nervature contribuiranno a dissipare il calore generato dalla fotocamera e dal sistema di illuminazione di EndCap nell'acqua circostante.

Saranno eseguite le operazioni seguenti:

- Riattivare la funzione di nervatura nella parte EndCap.
- Copiare ed incollare il materiale e le informazioni su carichi/vincoli dal primo al secondo studio.
- Creare la mesh ed eseguire una nuova analisi.
- Visualizzare i risultati del secondo studio.
- Confrontare il primo al secondo studio.



**Senza nervature**

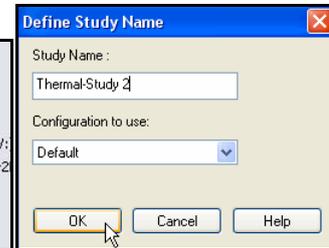
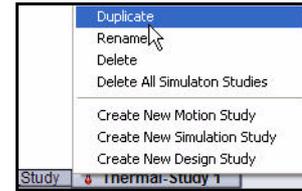
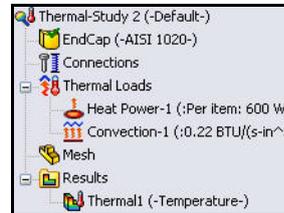


**Con nervature**

## Creare la seconda analisi

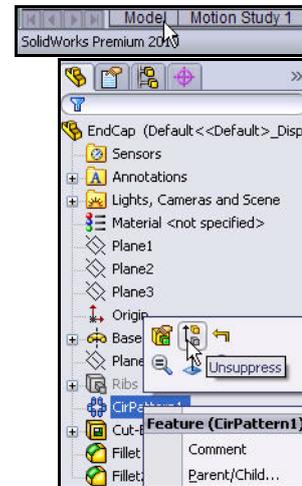
### 1 Creare lo studio termico 2.

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla scheda **Studio termico 1 (Thermal-Study 1)** nella porzione inferiore dell'area grafica.
- Fare clic su **Duplica (Duplicate)**. Si visualizza la finestra di dialogo Definisci nome studio (Define Study Name).
- Immettere **Studio termico 2 (Thermal-Study 2)** come nome del nuovo studio.
- Fare clic su **OK** nella finestra di dialogo Definisci nome studio (Define Study Name). Si visualizza Studio termico 2 (Thermal-Study 2).



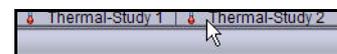
### 2 Aggiungere le nervature alla parte EndCap.

- Fare clic sulla scheda **Modello (Model)** in fondo all'area grafica.
- Fare clic con il pulsante destro del mouse su **RipetizioneCircolare1 (CirPattern1)** nel FeatureManager.
- Fare clic su **Riattiva (Unsuppress)** nella barra degli strumenti contestuale. Nell'area grafica si visualizza la parte EndCap con le nervature.



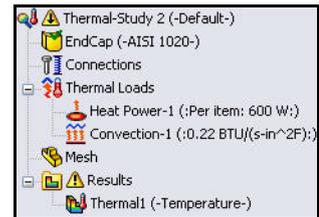
### 3 Tornare allo studio termico 2.

- Fare clic sulla scheda **Studio termico 2 (Thermal-Study 2)** in fondo all'area grafica.



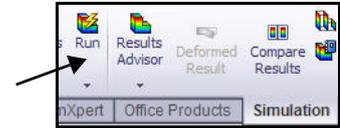
#### 4 Esaminare lo studio termico 2.

- Esaminare lo studio termico 2. Le informazioni termiche sono state copiate dal primo al secondo studio.

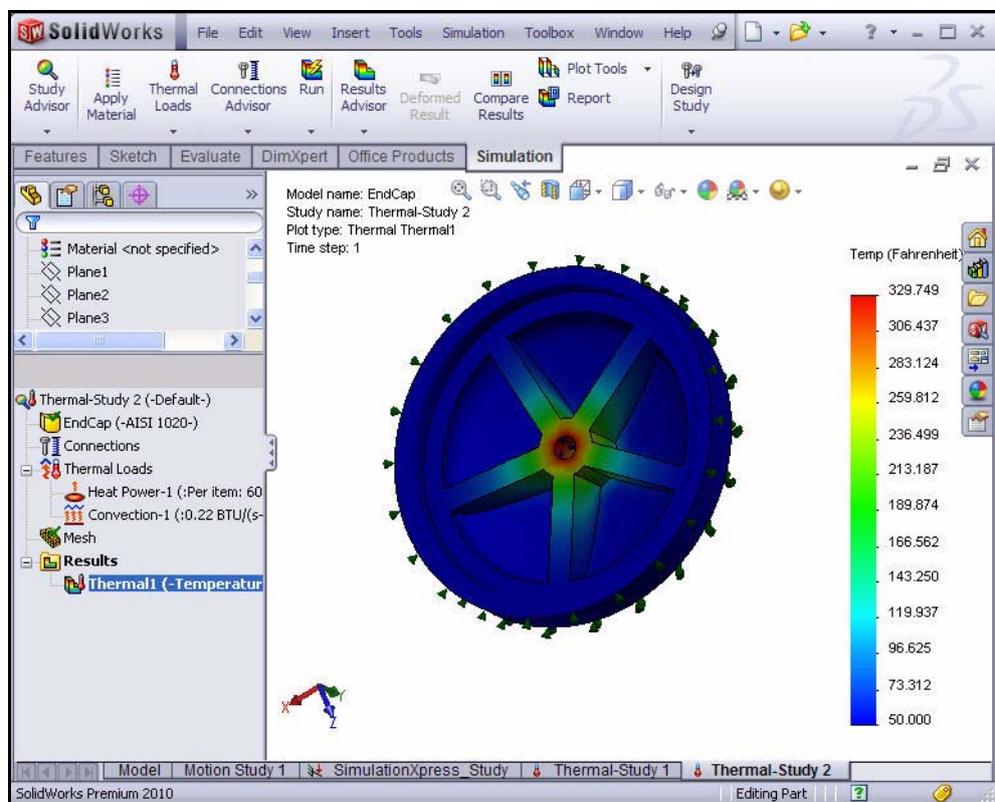


#### 5 Analizzare il modello.

- Fare clic su **Esegui (Run)**  nella scheda Simulation del CommandManager. Si visualizza Termico1 (-Temperatura-) (Thermal1 - Temperature-). Visualizzare il grafico nell'area grafica.

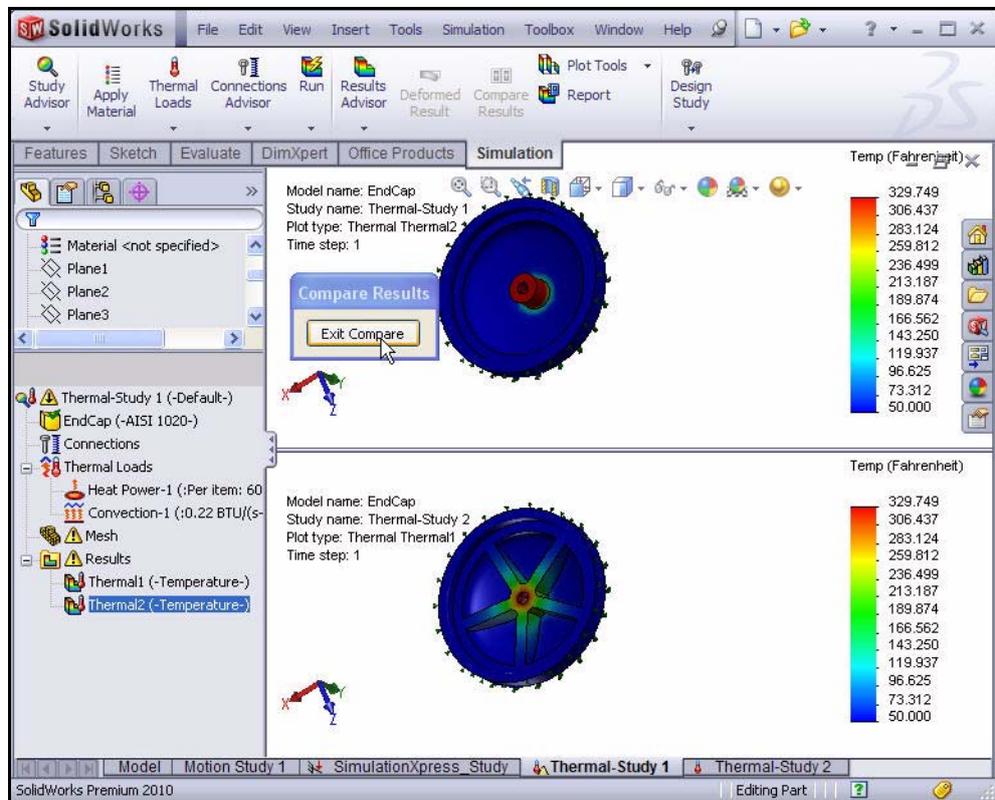
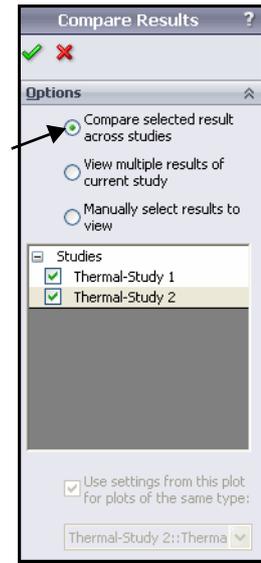
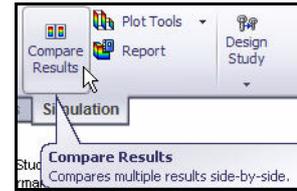


**Nota:** L'aggiunta delle nervature ha prodotto una temperatura compresa tra 50 e 329°F.



## 6 Confrontare lo studio 2 con lo studio 1.

- Fare clic su **Confronta risultati (Compare Results)**  nella scheda Simulation del CommandManager. Si visualizza il PropertyManager di Confronta risultati (Compare Results). Lo studio 1 e lo studio 2 sono selezionati.
- Fare clic sulla casella **Confronta risultato selezionato con gli altri studi (Compare selected result across studies)**.  
Nota: La casella Usa impostazioni da questo grafico per tutte le rappresentazioni dello stesso tipo (Use settings from this plot for plots of the same type) è selezionata.
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Confronta risultati (Compare Results). Visualizzare l'area grafica. Sono visualizzati i due studi.



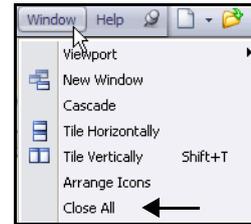
**7 Tornare allo studio 2.**

- Fare clic sul pulsante **Chiudi il confronto (Exit Compare)**. Visualizzare lo studio termico 2.

**8 Salvare e chiudere il modello.**

- Fare clic su **Save (Salva)** .
- Fare clic su **Finestra (Window)**, **Chiudi tutto (Close All)** nella barra dei menu.

**Nota:** La dissipazione termica di EndCap è stata migliorata grazie all'aggiunta delle nervature. Le nervature hanno aggiunto massa che a sua volta fornisce un percorso di carico termico migliore all'intera parte.



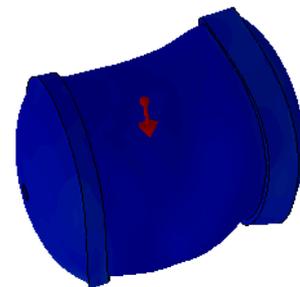
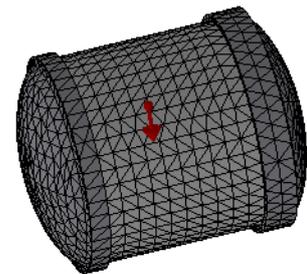
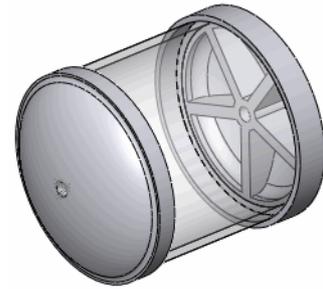
## Analisi del test di caduta

Gli studi del test di caduta esaminano l'effetto provocato dall'impatto di una parte o un assieme con una superficie planare rigida o flessibile. La caduta di un oggetto sul pavimento è l'applicazione tipica da cui deriva il nome del test. Il programma calcola automaticamente i carichi di impatto e gravità. Non sono consentiti altri carichi o vincoli. Il programma risolve un problema dinamico come funzione del tempo.

### Il progetto cederà?

Lo studio non risponde a questa domanda automaticamente. Può prevedere la separazione dei componenti causata dall'impatto. È possibile utilizzare i risultati per valutare la possibilità che si verifichi un evento di caduta. Ad esempio, è possibile utilizzare le sollecitazioni massime per prevedere la rottura del materiale e le forze di contatto per prevedere la separazione dei componenti.

Eeguire il test di caduta sull'assieme Housing.

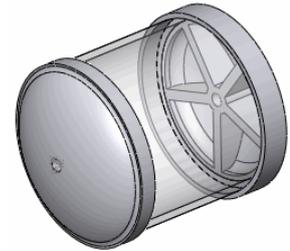
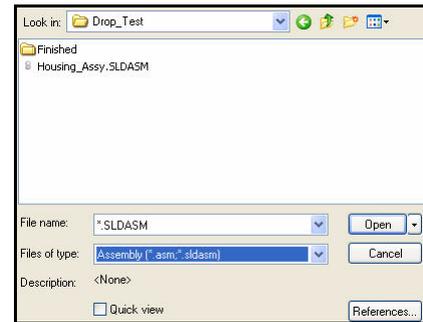


Tempo: 20 - 25 minuti

## Creazione di uno studio del test di caduta

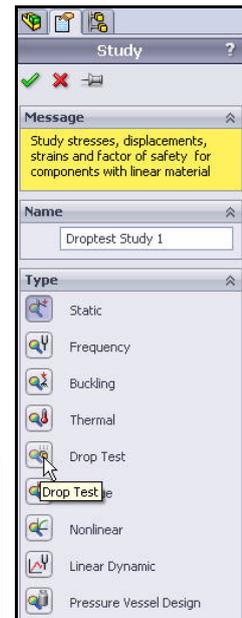
### 1 Aprire il componente Housing.

- Fare clic su **Apri (Open)**  nella barra dei menu.
- Fare doppio clic sull'assieme **Housing\_Assy** nella cartella SeaBotix\SolidWorks Simulation Professional\Drop\_Test. Housing appare nell'area grafica.



### 2 Creare uno studio del test di caduta.

- Fare clic sulla freccia del menu a discesa **Advisor dello studio (Study Advisor)** nella scheda Simulation del CommandManager.
- Fare clic su **Nuovo studio (New Study)** . Si visualizza il PropertyManager di Studio (Study).
- Immettere **Studio Test di caduta 1 (Droptest Study 1)** come nome dello studio.
- Fare clic sul pulsante **Test di caduta (Drop Test)**  per Tipo (Type).



### 3 Visualizzare lo studio.

Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Studio (Study). Si visualizza Studio Test di caduta 1 (Droptest Study 1) (-Default-).

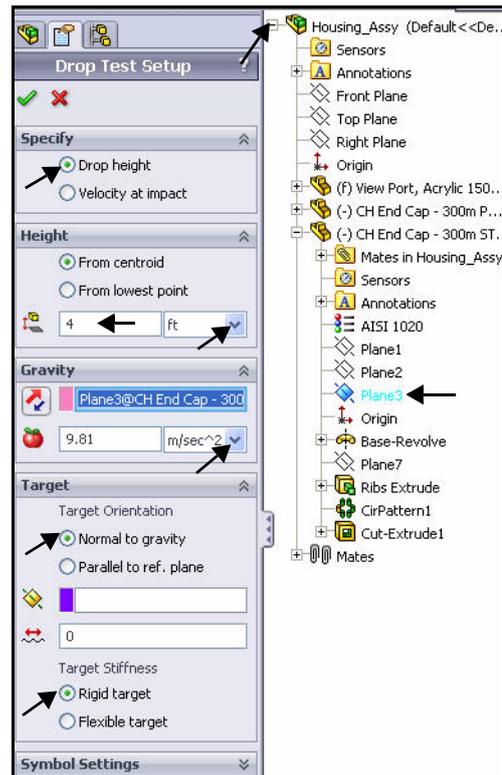


### 4 Impostare lo studio del test di caduta.

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla cartella **Impostazione (Setup)**.
- Fare clic su **Definisci/Modifica (Define/Edit)**. Si visualizza il PropertyManager di Impostazione test della caduta (Drop Test Setup).

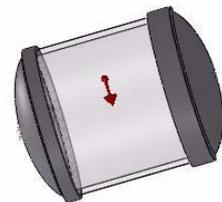
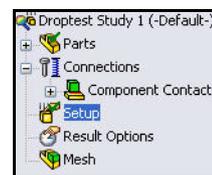


- Selezionare la casella **Altezza di caduta (Drop height)**.
- Selezionare **ft** dal menu a discesa Unità (Units).
- Immettere **4** nella casella Altezza di caduta dal centroide (Drop height from centroid).
- Fare clic sulla casella **Gravità (Gravity)**.
- Espandere **Housing\_Assy** per renderlo mobile nell'area grafica.
- Espandere il secondo componente **CH End Cap** nel modo illustrato.
- Fare clic sul gruppo di selezione del piano di gravità.
- Fare clic su **Piano3 (Plane3)** nel FeatureManager mobile. Nota: Fare clic sul secondo componente CH EndCap. Piano 3 (Plane 3) appare nella casella Gravità (Gravity).
- Selezionare **m/sec<sup>2</sup>** per le unità del modulo di gravità.
- Fare clic sulla casella **Normale rispetto alla gravità (Normal to gravity)**.
- Fare clic sulla casella **Destinazione rigida (Rigid target)** come Rigidezza di destinazione (Target Stiffness).



## 5 Visualizzare lo studio.

- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Impostazione test della caduta (Drop Test Setup). L'impostazione viene visualizzata con un segno di spunta.
- **Ruotare** il modello con il pulsante centrale del mouse. Visualizzare la freccia direzionale, rivolta verso il basso.



## Creazione della mesh del modello

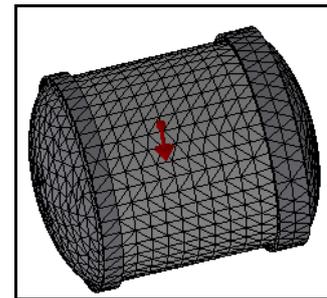
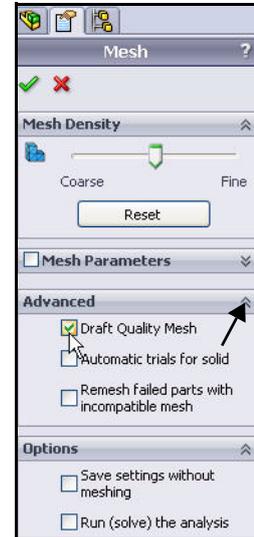
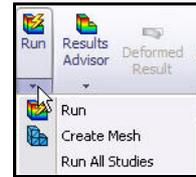
### 1 Creare la mesh del modello.

- Fare clic sulla freccia del menu a discesa **Esegui (Run)** nella scheda Simulation del CommandManager.
- Fare clic su **Crea mesh (Create Mesh)** . Si visualizza il PropertyManager di Mesh (Mesh).
- Espandere la finestra di dialogo **Avanzato (Advanced)**.
- Selezionare la casella **Mesh qualità bozza (Draft Quality Mesh)**.

**Nota:** Un fattore di mesh grezzo produrrà la mesh in tempi minori. I risultati dipendono dal fattore di mesh selezionato.

### 2 Avviare la procedura di mesh e di analisi.

- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Mesh. La generazione della mesh ha inizio e si apre la finestra Progresso della mesh (Mesh Progress). Al termine, accanto alla cartella Mesh appare un segno di spunta.



## Esecuzione dell'analisi

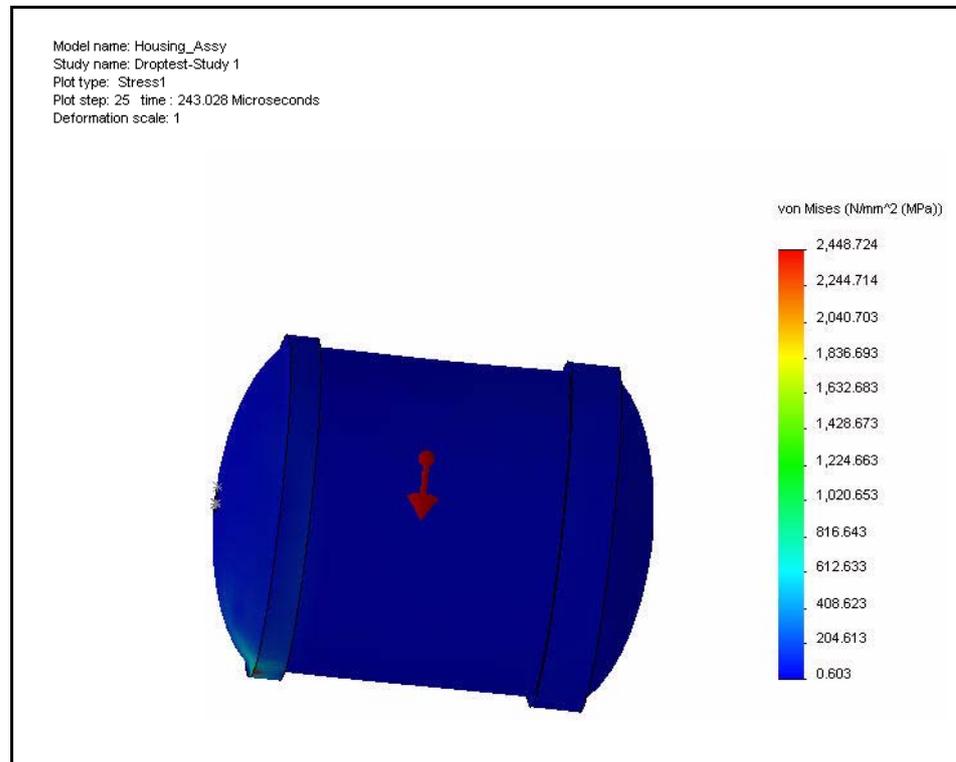
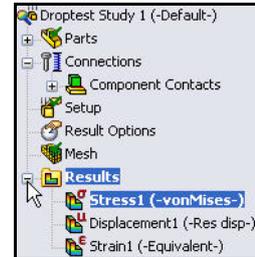
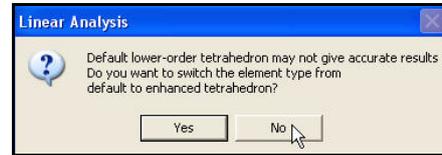
### 1 Eseguire l'analisi.

- Fare clic su **Esegui (Run)** . Si visualizza il PropertyManager di Esegui (Run). L'analisi si esegue e vengono creati i grafici di default.
- Fare clic su **No** nella finestra di dialogo Analisi lineare (Linear Analysis) per mantenere le selezioni.

**Nota:** L'esecuzione richiederà circa 15 secondi.

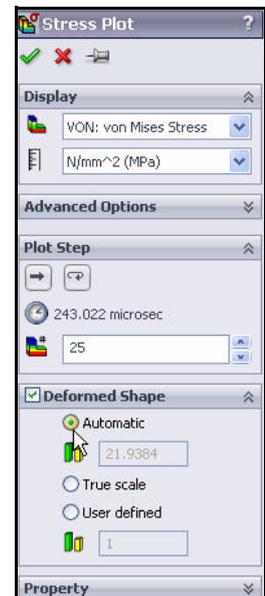
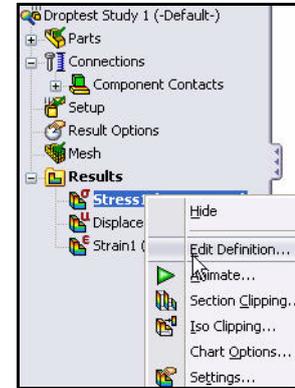
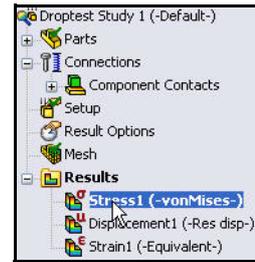
### 2 Esaminare la cartella Risultati (Results).

- Espandere la cartella **Risultati (Results)**. Questa cartella contiene tre grafici: Sollecitazione, Spostamento e Deformazione. Visualizzare il grafico Sollecitazione1 (-vonMises-) (Stress1 - vonMises-) nell'area grafica.



### 3 Impostare il fattore di scala e visualizzare il grafico von Mises.

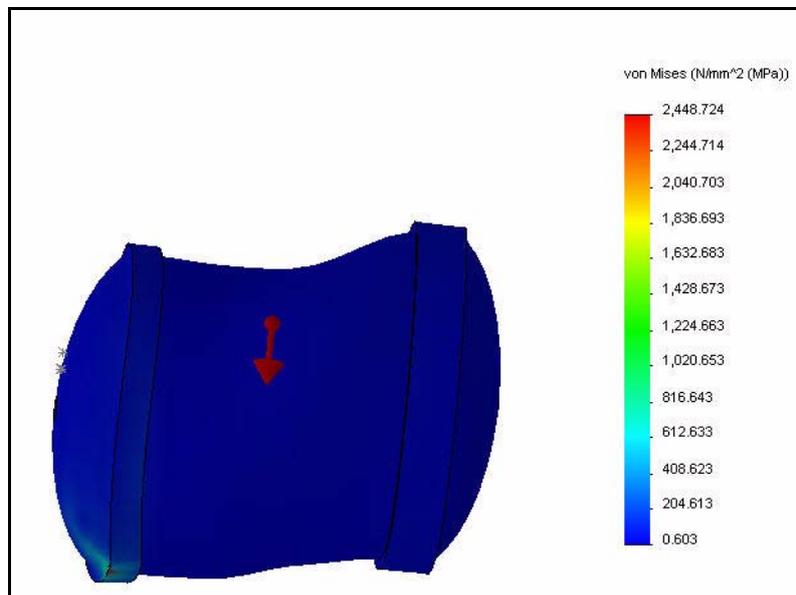
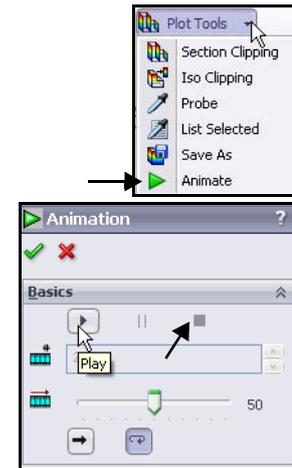
- Fare doppio clic su **Sollecitazione1 (-vonMises-) (Stress1 -vonMises-)**. Si visualizza il PropertyManager di Grafico di sollecitazione (Stress Plot). Visualizzare le opzioni.
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Grafico di sollecitazione (Stress Plot).
- Fare clic con il pulsante destro del mouse su **Sollecitazione1 (-vonMises-) (Stress1 -vonMises-)**.
- Fare clic su **Modifica definizione (Edit Definition)**. Si visualizza il PropertyManager di Grafico di sollecitazione (Stress Plot).
- Fare clic su **Automatico (Automatic)** nella casella Sagoma deformata (Deformed Shape). Accettare le impostazioni predefinite.
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Grafico di sollecitazione (Stress Plot). Visualizzare il grafico nell'area grafica.



## Animazione del grafico

### 1 Animare il grafico.

- Fare clic sulla freccia del menu a discesa **Strumenti del grafico (Plot Tools)** nella scheda Simulation del CommandManager.
- Fare clic su **Animare (Animate)** . Si visualizza il PropertyManager di Animazione (Animation).
- Fare clic su **Esegui (Play)**  per avviare l'animazione. Visualizzare l'animazione nell'area grafica.
- Fare clic su **Ferma (Stop)**  per arrestare l'animazione.

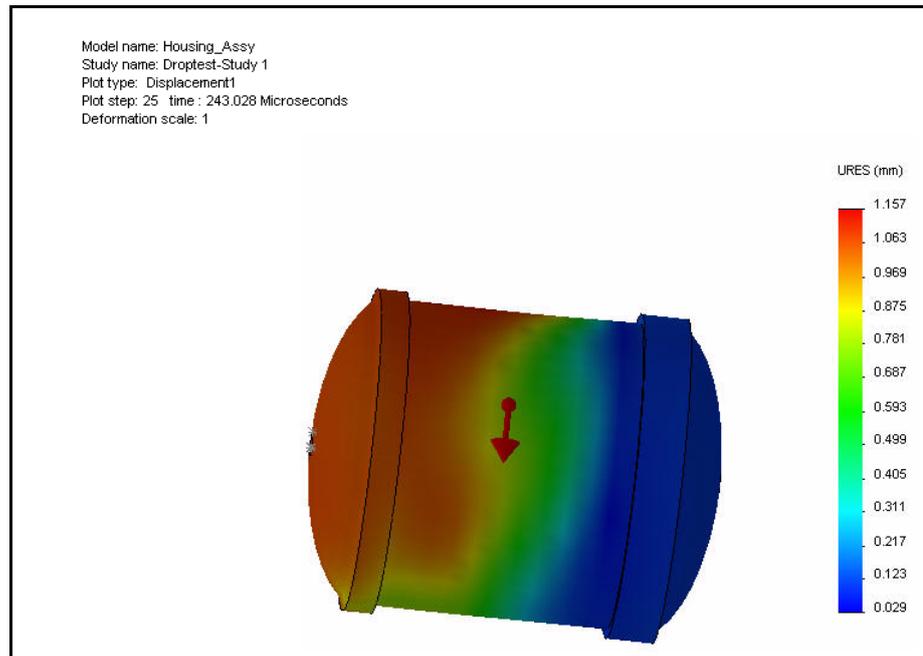


- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Animazione (Animation).

**Nota:** È possibile salvare l'animazione del grafico nel formato AVI.

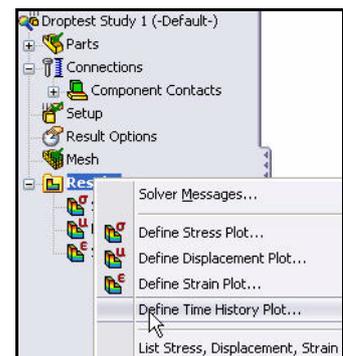
## 2 Visualizzare il grafico di spostamento.

- Fare doppio clic su **Spostamento1 (-Disp res-) (Displacement1 -Res disp-)**.  
Visualizzare il grafico nell'area grafica.

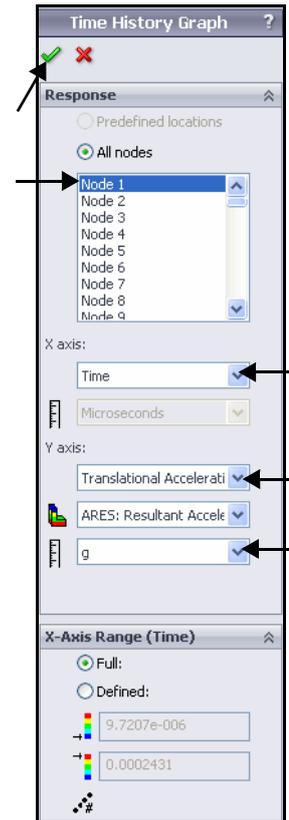


## 3 Creare il grafico dei tempi.

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla cartella **Risultati (Results)**.
- Fare clic su **Crea grafico temporale personale (Define Time History Plot)**. Si visualizza il PropertyManager di Grafico dei tempi (Time History Graph).



- Fare clic su **Nodo 1 (Node 1)** nel modo illustrato.
- Selezionare **Tempo (Time)** per l'asse X dal menu a discesa.
- Selezionare **Accelerazione traslazionale (Translational Acceleration)** per l'asse Y dal menu a discesa.
- Selezionare **g** come unità dal menu a discesa.

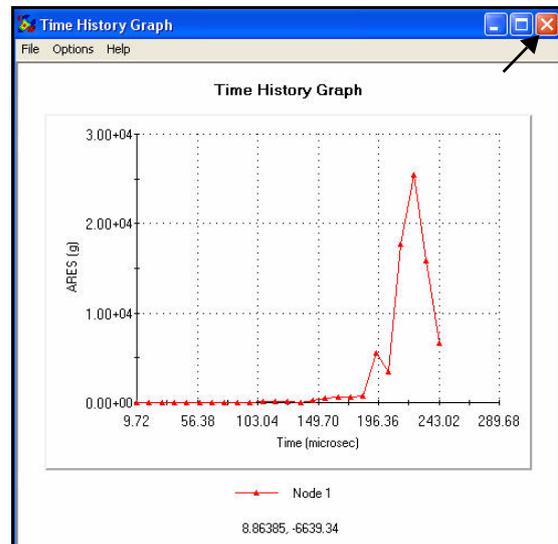


#### 4 Visualizzare il grafico dei tempi.

- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Grafico dei tempi (Time History Plot). Visualizzare il grafico.
- **Chiudere** il grafico dei tempi.

#### 5 Salvare e chiudere il modello.

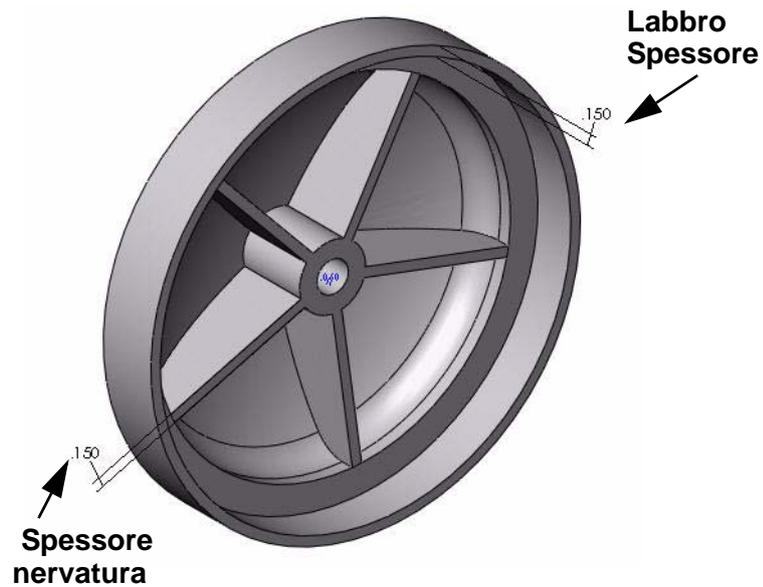
- Fare clic su **Save (Salva)** .
- Fare clic su **Finestra (Window), Chiudi tutto (Close All)** nella barra dei menu.



## Analisi di ottimizzazione

L'analisi di ottimizzazione consente al progettista di soddisfare le specifiche progettuali senza sprecare materiale ed evitando la sovraprogettazione. Anche una riduzione di peso apparentemente insignificante da decine di componenti può tradursi in un forte risparmio sui costi di produzione spedizione e confezionamento. Con SolidWorks Simulation è anche possibile verificare i progetti applicandovi materiali più leggeri o a costo inferiore.

Eeguire l'analisi di ottimizzazione su EndCap. L'obiettivo dell'analisi è di ridurre al minimo la massa di EndCap. Con l'analisi si intende ottimizzare lo spessore del labbro di EndCap e delle nervature.



**Il fattore di sicurezza è maggiore di 1.**

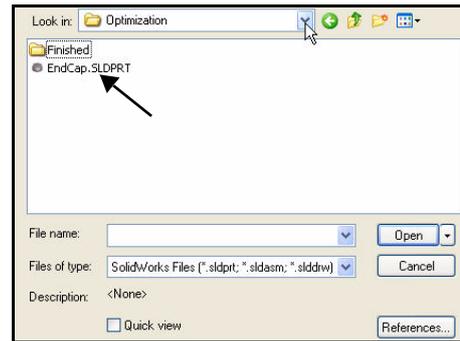


Tempo: 15 - 20 minuti

## Creazione di un'analisi di ottimizzazione

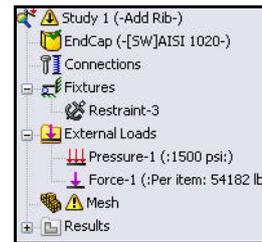
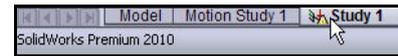
### 1 Aprire la parte.

- Fare clic su **Apri (Open)**  nella barra dei menu.
- Fare doppio clic su **EndCap** nella cartella SeaBotix\SolidWorks Simulation Professional\ Optimization. La configurazione EndCap (con nervature) appare nell'area grafica.



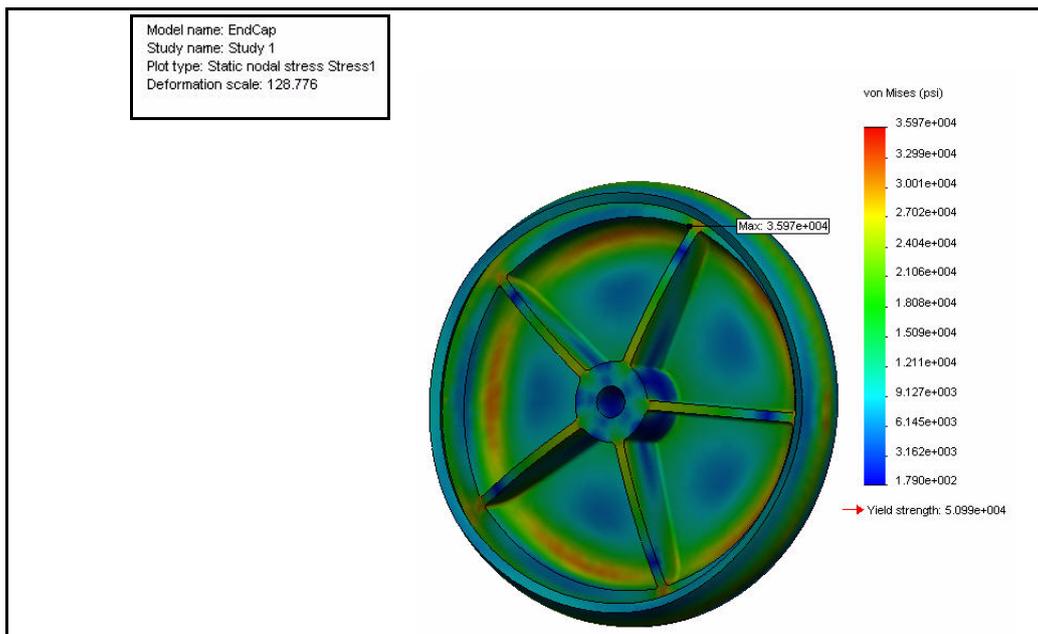
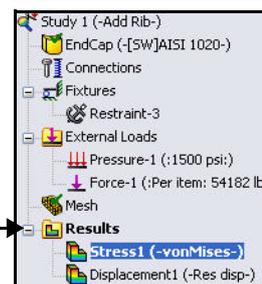
### 2 Visualizzare lo studio statico 1.

- Per questa parte era stato creato uno studio statico. Fare clic sulla scheda **Studio 1 (Study 1)** in fondo all'area grafica. Si visualizza lo studio 1.



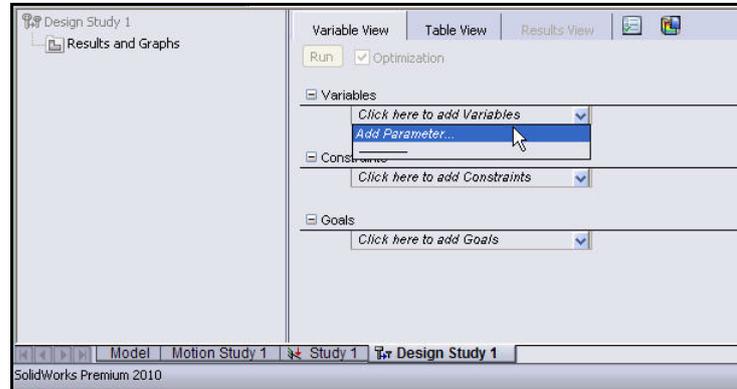
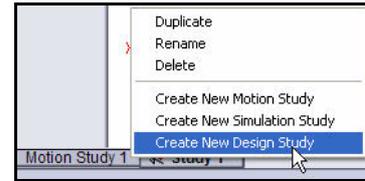
### 3 Eseguire lo studio 1.

- Fare clic su **Esegui (Run)**  nella scheda Simulation del CommandManager. Visualizzare i grafici creati nella cartella Risultati (Results). Il grafico Sollecitazione1 (-von Mises-) (Stress1 -von Mises-) appare nell'area grafica.



#### 4 Creare uno studio di ottimizzazione.

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla scheda **Studio 1 (Study 1)** in fondo all'area grafica.
- Fare clic su **Crea nuovo studio del design (Create New Design Study)**. Si visualizzano la scheda Studio del progetto 1 (Design Study 1) e la finestra di dialogo Studio del progetto (Design Study).



**Nota:** È anche possibile fare clic su Simulation, Studio del progetto (Design Study) nella barra dei menu.

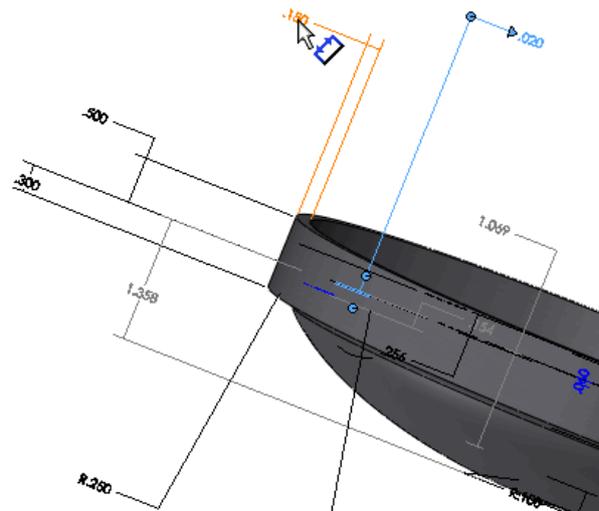
#### 5 Selezionare la prima variabile di progetto (lo spessore di EndCap) per lo studio di ottimizzazione.

- Fare clic su **Aggiungi parametro (Add Parameter)** nel menu a discesa Variabili (Variables). Si visualizzano i parametri e la finestra di dialogo Aggiungi parametri (Add Parameters).

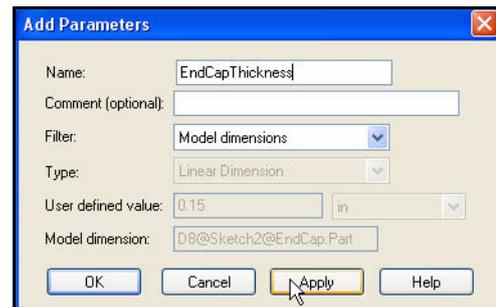


#### 6 Localizzare la quantità di spessore .150 del labbro di EndCap.

- **Ruotare** il modello con il pulsante centrale del mouse e ingrandire la quantità di spessore .150 del labbro di EndCap.

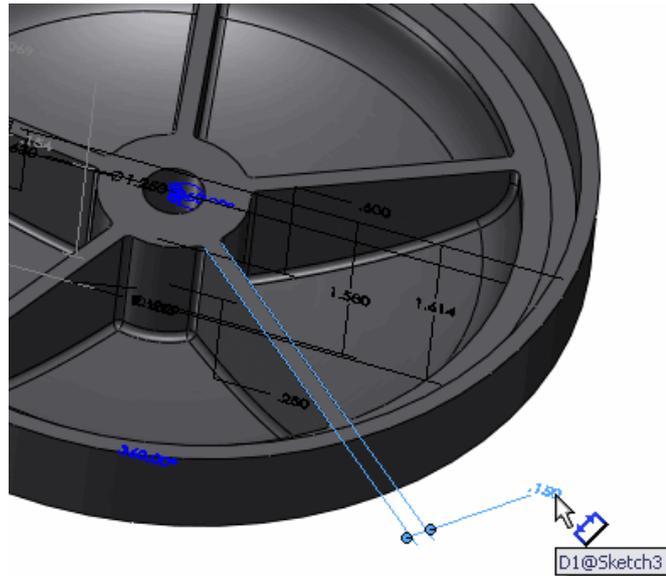


- Fare clic sulla quota **.150** nel modo illustrato. La quota selezionata viene visualizzata nella finestra di dialogo **Aggiungi parametri** (Add Parameters).
- Immettere **SpessoreEndCap** (**EndCapThickness**) come nome. Fare clic su **Applica**. Le informazioni sono aggiunte nella finestra di dialogo **Parametri** (Parameters).

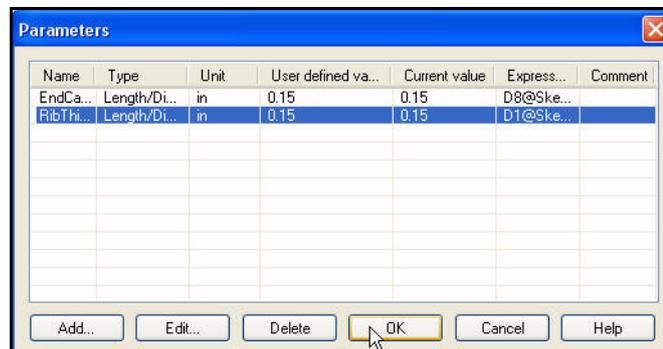
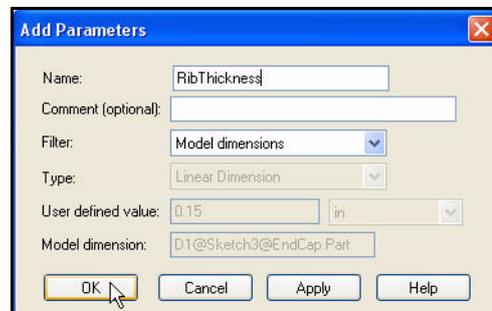


## 7 Selezionare la seconda variabile di progetto (lo spessore della nervatura) per lo studio di ottimizzazione.

- Fare clic sulla quota **.150** di spessore della nervatura di EndCap nel modo illustrato. La quota selezionata viene visualizzata nella finestra di dialogo **Aggiungi parametri** (Add Parameters).
- Immettere **SpessoreRib** (**RibThickness**) come nome.

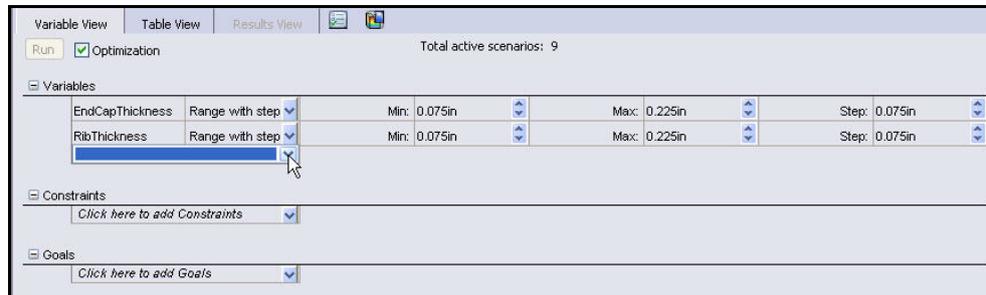


- Fare clic su **OK** nella finestra di dialogo **Aggiungi parametri** (Add Parameters). Le informazioni sono aggiunte nella finestra di dialogo **Parametri** (Parameters). Visualizzare la finestra di dialogo **Parametri** (Parameters).
- Fare clic su **OK** nella finestra di dialogo **Parametri** (Parameters).



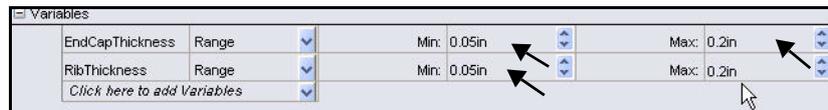
## 8 Espandere la cella Variabili (Variables) nello studio del progetto.

- Fare clic sulla freccia del menu a discesa nella cella Variabili (Variables). Visualizzare i risultati.



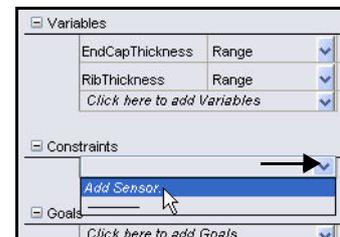
## 9 Impostare i range delle variabili nello studio del progetto.

- Selezionare **Range** dal menu a discesa di SpessoreEndCap (EndCapThickness).
- Selezionare **Range** dal menu a discesa di SpessoreRib (RibThickness).
- Immettere i **valori indicati** per lo spessore di EndCap (Min: e Max:.) e per lo spessore della nervatura (Min: e Max:).



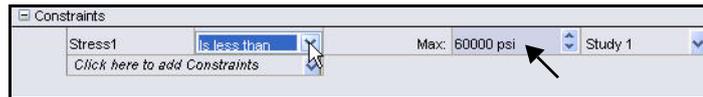
## 10 Impostare un vincolo Sensore per monitor (Sensor to monitor) per lo studio.

- Fare clic su **Aggiungi sensore (Add Sensor)** nel menu a discesa Vincolo. Si visualizza il PropertyManager di Sensore (Sensor).
- Selezionare **Dati di Simulation** per Tipo di sensore (Sensor Type).
- Selezionare **Sollecitazione (Stress)** come risultato.
- Selezionare **psi** come unità.
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Sensore (Sensor).



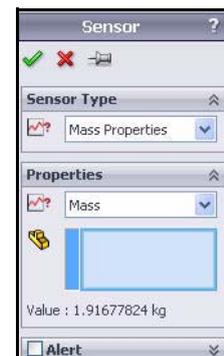
### 11 Impostare le condizioni del vincolo.

- Selezionare **è minore di (Is less than)** per la sollecitazione.
- Immettere **60.000** come condizione Max.



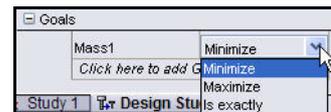
### 12 Impostare un obiettivo Sensore per monitor (Sensor to monitor) per lo studio.

- Fare clic su **Aggiungi sensore (Add Sensor)** nel menu a discesa Obiettivo (Goals). Si visualizza il PropertyManager di Sensore (Sensor).
- Accettare il tipo di sensore di default: Proprietà di massa (Mass Properties). Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Sensore (Sensor).



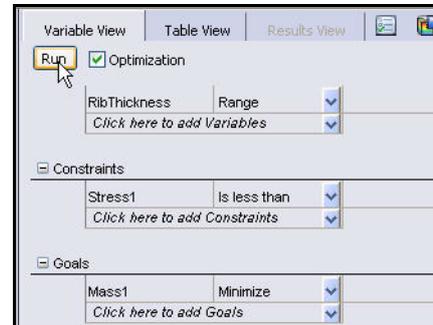
### 13 Impostare la condizione per l'obiettivo.

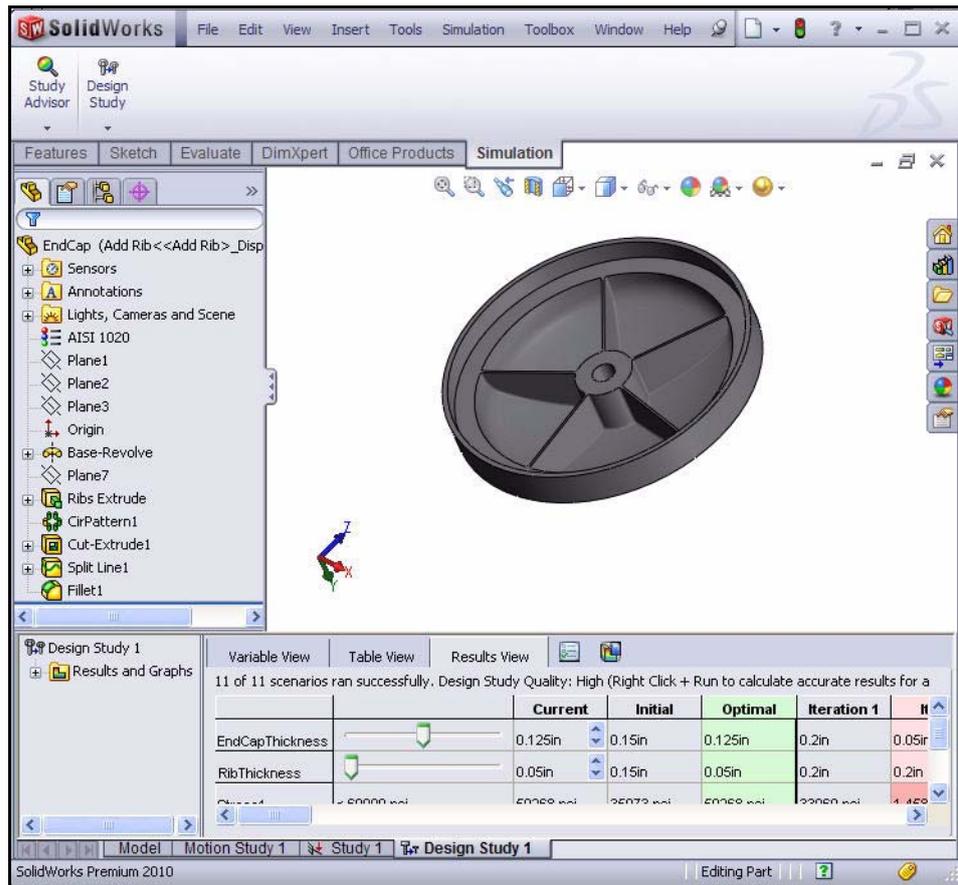
- Selezionare **Ridurre al minimo**.



### 14 Eseguire lo studio del progetto.

- Fare clic sul pulsante **Esegui (Run)**. Si visualizza la tabella dei risultati che si aggiorna durante l'esecuzione dello studio. La procedura può richiedere alcuni minuti. Visualizzare la tabella completata. È ora possibile interagire con i risultati.





**15 Interagire con i risultati.**

- Fare clic sulla colonna **Iniziale (Initial)**.
- Fare clic sulla colonna **Ottimale (Optimal)**. Confrontare le due colonne.

**Nota:** È possibile esaminare uno dei progetti trascinando il cursore di SpessoreEndCap (EndCapThickness) o SpessoreRib (RibThickness).

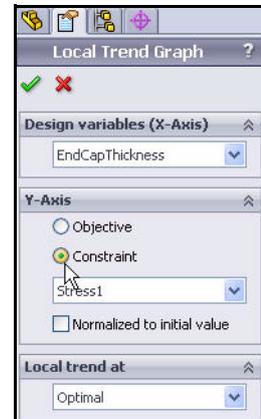
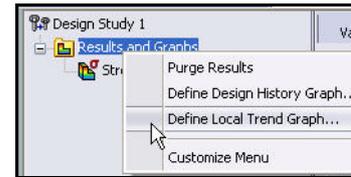
		Current	Initial	Optimal
EndCapThickness		0.125in	0.15in	0.125in
RibThickness		0.05in	0.15in	0.05in
Stress1	< 60000 psi	59268 psi	35973 psi	59268 psi
Mass1	Minimize	1.91678 kg	1.91678 kg	1.70618 kg

		Current	Initial	Optimal
EndCapThickness		0.125in	0.15in	0.125in
RibThickness		0.05in	0.15in	0.05in
Stress1	< 60000 psi	59268 psi	35973 psi	59268 psi
Mass1	Minimize	1.70618 kg	1.91678 kg	1.70618 kg

		Current
EndCapThickness		0.125in
RibThickness		0.05in
Stress1	< 60000 psi	59268 psi
Mass1	Minimize	1.70618 kg

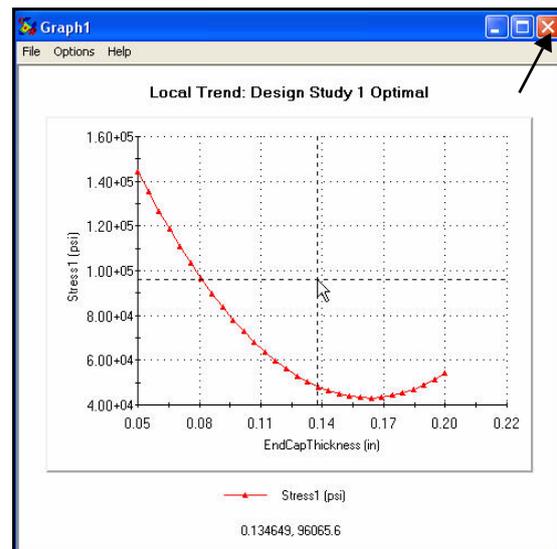
## 16 Visualizzare i risultati di tendenza.

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla cartella **Risultati e grafici (Results and Graphs)**.
- Fare clic su **Definisci grafico di tendenza locale (Define Local Trend Graph)**. Si visualizza il PropertyManager di Tendenza locale (Local Trend). Visualizzare le opzioni.
- Fare clic su **Vincolo (Constraint)**. Accettare le impostazioni predefinite.
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager. Visualizzare i risultati nell'area grafica.



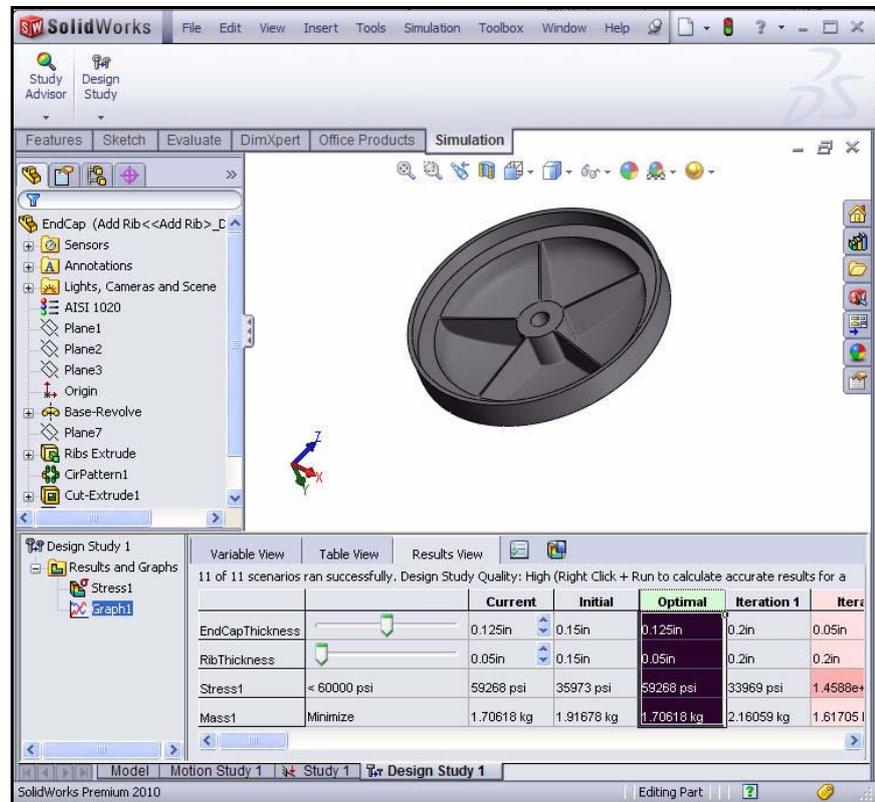
## 17 Chiudere la finestra di dialogo Grafico1 (Graph1).

- Fare clic su **Chiudi (Close)**.



## 18 Salvare e chiudere il modello.

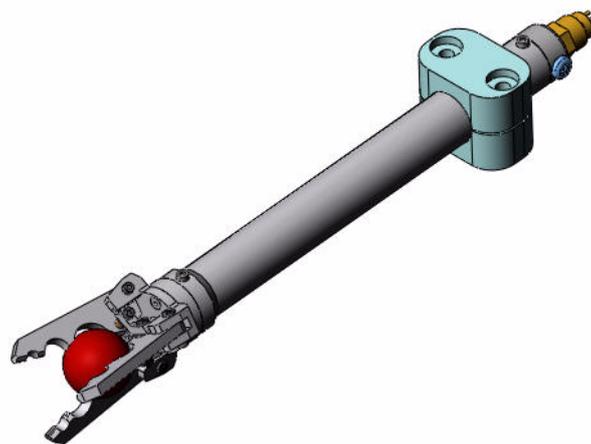
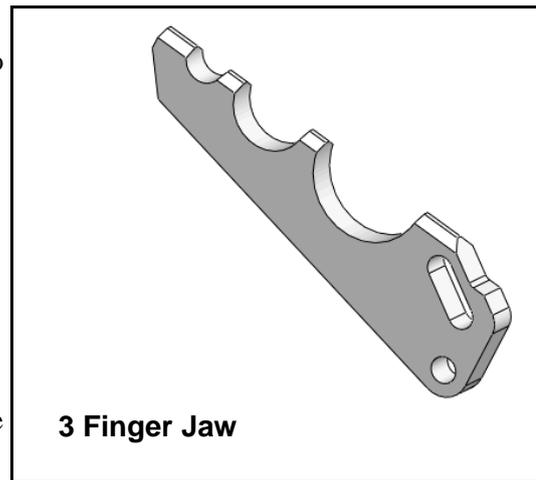
- Fare clic su **Save (Salva)** .
- Fare clic su **Finestra (Window), Chiudi tutto (Close All)** nella barra dei menu.



## Analisi della fatica

È stato osservato che il carico e lo scarico ripetuto indebolisce gli oggetti con il passare del tempo, anche quando le sollecitazioni indotte sono considerevolmente inferiori ai limiti consentiti. Questo fenomeno prende il nome di fatica. Ogni ciclo di variazione della sollecitazione indebolisce in qualche modo l'oggetto. Dopo un numero di cicli, l'oggetto diventa così debole che cede. La fatica è la prima causa del cedimento di molti oggetti, specialmente quelli di metallo.

L'assieme SeaBotix LBV150 contiene un assieme facoltativo, di nome MiniGrab. In questo studio, si analizzerà la parte 3 Finger Jaw che montata su SeaBotix LBV150 serve per afferrare e trattenere gli oggetti prelevati dai fondali marini. Prima di creare l'analisi della fatica, eseguire un'analisi statica con una forza applicata alle punte di 3 Finger Jaw.

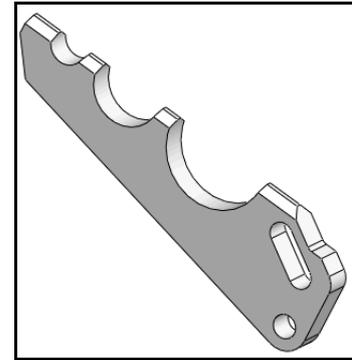
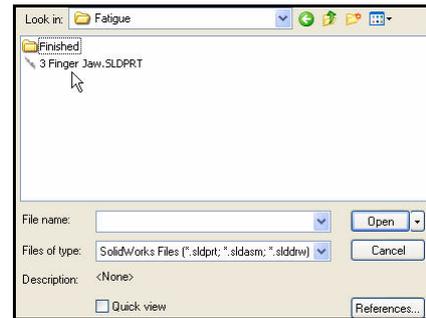


Tempo: 15 - 20 minuti

## Creazione di un'analisi di fatica

### 1 Aprire la parte.

- Fare clic su **Apri (Open)**  nella barra dei menu.
- Fare doppio clic su **3 Finger Jaw** nella cartella SeaBotix\SolidWorks Simulation\Fatigue.



### 2 Creare uno studio di analisi statica.

- Fare clic sulla freccia del menu a discesa **Advisor dello studio (Study Advisor)** nella scheda Simulation del CommandManager.
- Fare clic su **Nuovo studio (New Study)** . Si visualizza il PropertyManager di Studio (Study).

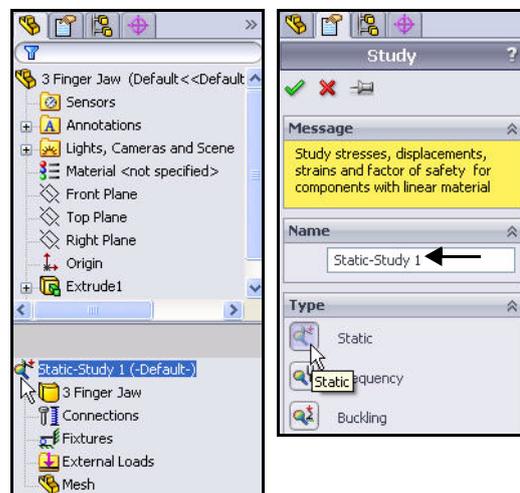


- Immettere **Studio statico 1 (Static-Study 1)** come nome.
- Fare clic su **Statico (Static)**  come tipo.

### 3 Visualizzare lo studio statico 1.

- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Studio (Study).

**Nota:** La scheda Studio statico 1 (Static-Study 1) si visualizza nell'angolo inferiore dell'area grafica.



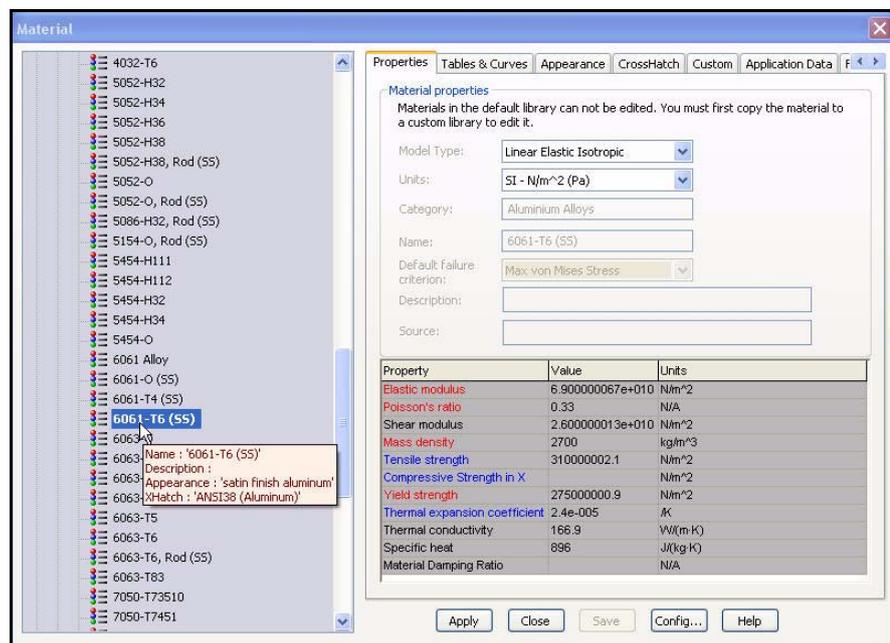
## Applicazione del materiale

### 1 Applicare il materiale.

- Fare clic su **Applica materiale (Apply Material)**  nella scheda Simulation del CommandManager. Si visualizza la finestra di dialogo Materiale (Material).
- Espandere **Leghe di alluminio (Aluminum Alloys)**.
- Fare clic su **Leghe 6061-T6(SS) (6061-T6(SS) Alloy)**. Visualizzare le proprietà del materiale.
- Fare clic su **Applica**.
- Fare clic su **Chiudi (Close)**. Il materiale viene applicato alla parte.



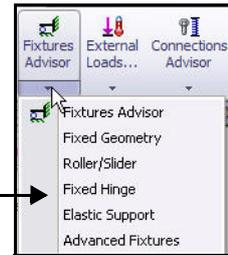
**Nota:** Il segno di spunta verde  sulla cartella Parti (Parts) indica che il materiale è assegnato alle parti.



## Aggiunta di un vincolo

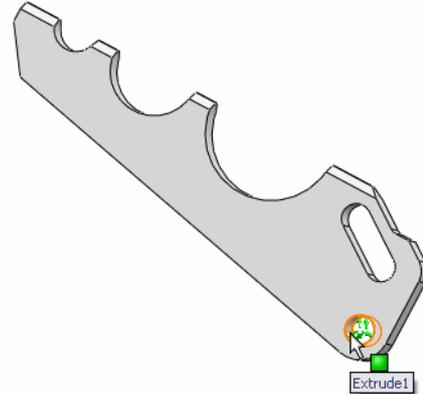
### 1 Aggiungere un vincolo.

- Fare clic sulla freccia del menu a discesa **Advisor del vincolo (Fixture Advisor)** nella scheda Simulation del CommandManager.
- Fare clic su **Cardine fisso (Fixed Hinge)**. Si visualizza il PropertyManager di Vincolo (Fixture).



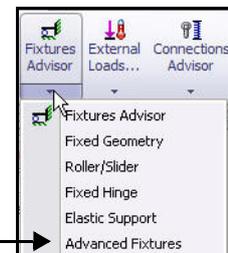
### 2 Selezionare la faccia cilindrica da fissare.

- Fare clic sulla **faccia cilindrica interna** del foro di 3 Finger Jaw. Si visualizza Faccia<1> (Face<1>). Notare il simbolo di riscontro sull'icona corrispondente a una faccia.
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Vincolo (Fixture). Si visualizza Cardine fisso-1 (Fixed Hinge-1).

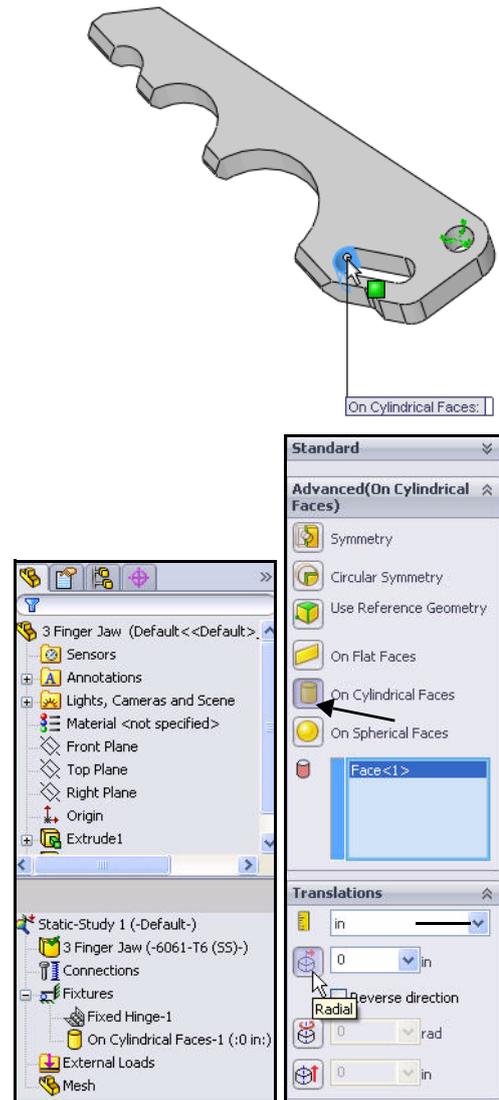


### 3 Aggiungere un secondo vincolo.

- Fare clic sulla freccia del menu a discesa **Advisor dello studio (Study Advisor)** nella scheda Simulation del CommandManager.
- Fare clic su **Vincoli avanzati (Advanced Fixtures)**. Si visualizza il PropertyManager di Vincolo (Fixture). Applicare un supporto radiale alla faccia destra.



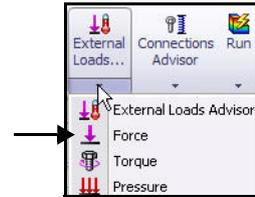
- 4 **Selezionare la faccia cilindrica interna.**
  - Fare clic sulla casella **Su facce cilindriche (On Cylindrical Faces)**.
  - **Ruotare** il modello per visualizzare la faccia cilindrica laterale come illustrato.
  - Fare clic sull'**asola della faccia interna** nel modo illustrato. Si visualizza Faccia<1> (Face<1>).
- 5 **Selezionare le unità e i componenti di spostamento.**
  - Selezionare **pollici (inch)** dal menu a discesa Unità (Units).
  - Fare clic sulla casella **Radiale (Radial)**.
- 6 **Applicare il secondo vincolo.**
  - Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Vincolo (Fixture). Si visualizza Su facce cilindriche-1 (On Cylindrical Faces-1).



## Applicazione di una forza

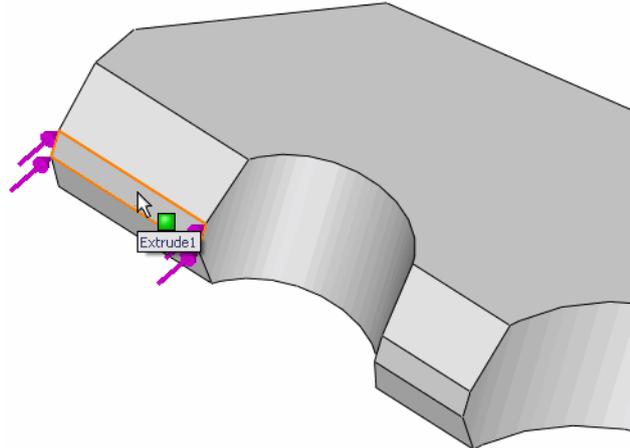
### 1 Applicare una forza.

- Fare clic sulla freccia del menu a discesa **Carichi esterni (External Loads)** nella scheda Simulation del CommandManager.
- Fare clic su **Forza (Force)** . Si visualizza il PropertyManager di Forza/Torsione (Force/Torque).
- Selezionare la casella **Normale (Normal)**.



### 2 Selezionare la faccia di contatto.

- **Ruotare** il modello con il pulsante centrale del mouse per visualizzare la faccia di contatto superiore, nel modo illustrato.
- Fare clic sulla **faccia di contatto superiore**. Faccia<1> (Face<1>) appare nella casella Faccie per forza normale (Faces for Normal Force).



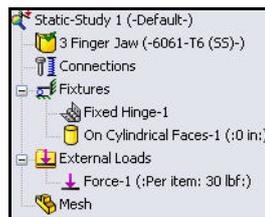
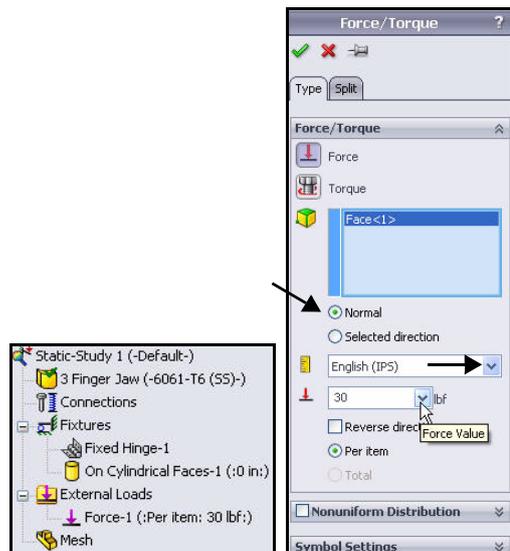
### 3 Impostare le unità e il valore.

- Selezionare **Inglese (IPS) (English - IPS)** nella casella Unità (Units).
- Immettere **30 lbf** come valore di forza.

**Nota:** 30 lbf è la forza normale che l'assieme MiniGrab può applicare per trattenere un oggetto prelevato dal fondale marino.

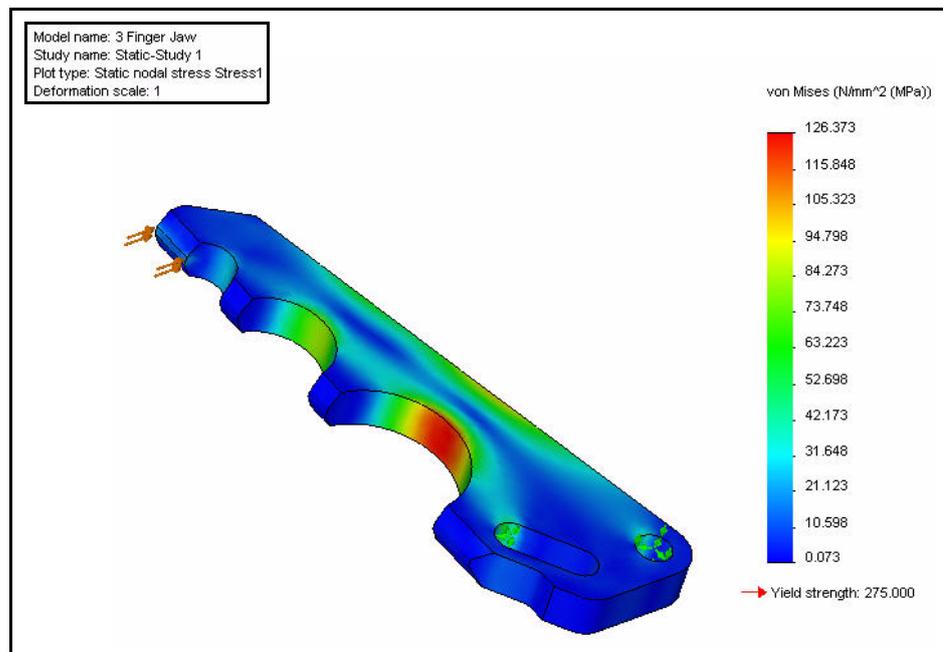
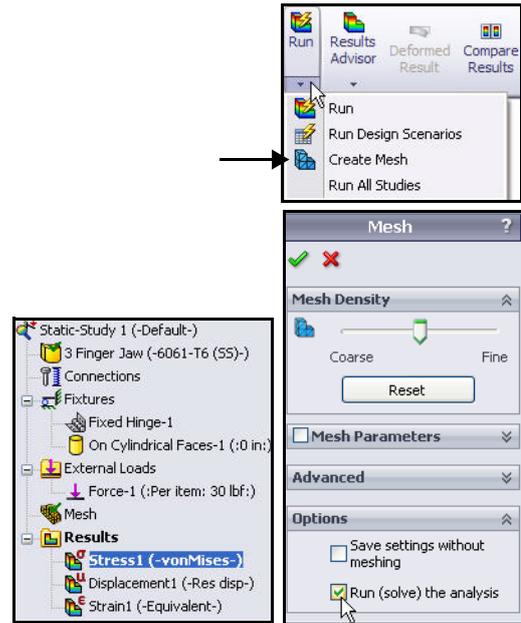
### 4 Applicare la forza.

- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Forza/Torsione (Force/Torque). Si visualizza Forza-1 (Force-1).



## Creazione della mesh ed esecuzione del modello

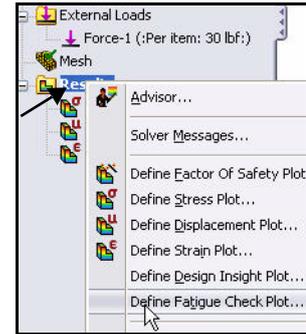
- 1 **Creare la mesh ed eseguire il modello.**
  - Fare clic sulla freccia del menu a discesa **Esegui (Run)** nella scheda Simulation del CommandManager.
  - Fare clic su **Crea mesh (Create Mesh)** . Si visualizza il PropertyManager di Mesh (Mesh).
  - Selezionare la casella **Esegui (risolvi) l'analisi (Run (solve) the analysis)**.
  - Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Mesh. Visualizzare i risultati. Vengono creati tre grafici.
- 2 **Adattare il modello all'area grafica.**
  - Premere il tasto **f**. Visualizzare il grafico Sollecitazione1 (-vonMises-) (Stress1 - vonMises-) nell'area grafica.



## Generare un grafico di controllo della fatica

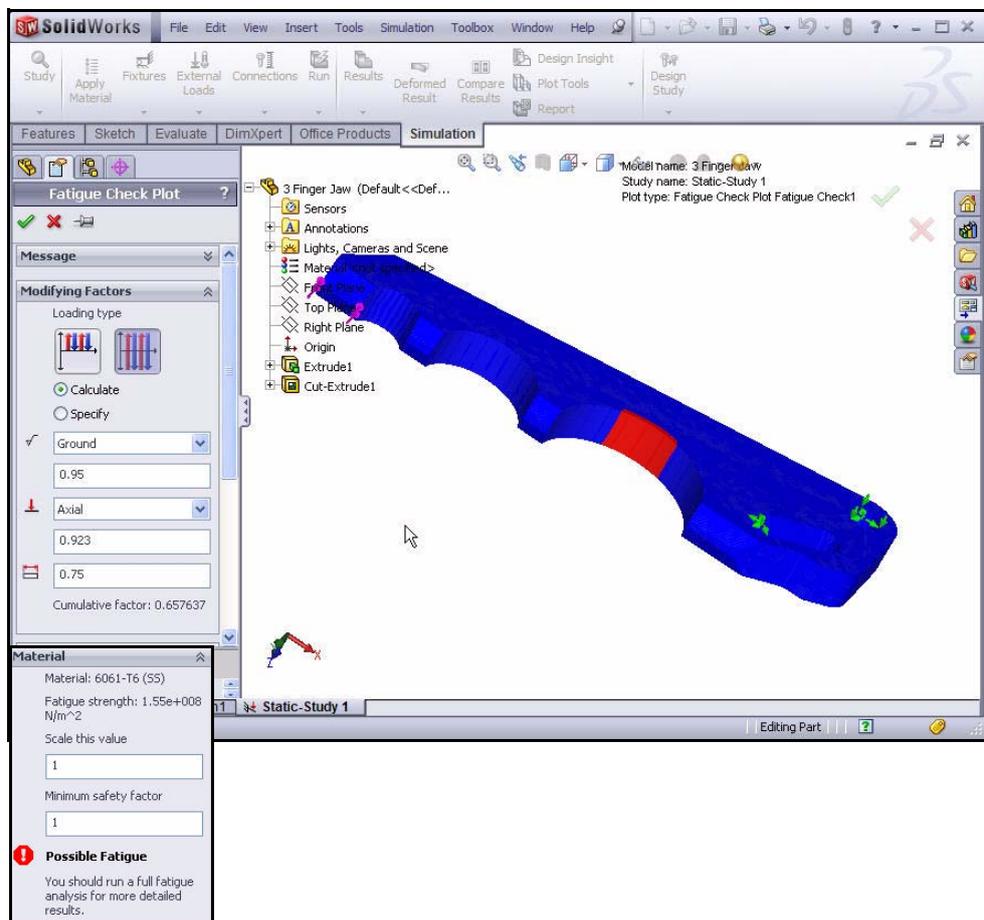
### 1 Creare un nuovo studio di fatica.

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla cartella **Risultati (Results)**.
- Fare clic su **Definisci grafico di controllo della fatica (Define Fatigue Check Plot)**. Si visualizza il PropertyManager di Grafico di controllo della fatica (Fatigue Check Plot).



### 2 Visualizzare il grafico di controllo della fatica.

- Fare clic sul pulsante **Carico totalmente inverso (Fully Reversing Load)**. Visualizzare i risultati nell'area grafica. Esiste un potenziale problema attribuibile alla fatica.
- Fare clic su **Annulla (Cancel)**  nel PropertyManager di Grafico di controllo della fatica (Fatigue Check Plot).



## Creazione di un nuovo studio di fatica

### 1 Creare un nuovo studio di fatica.

- Fare clic sulla freccia del menu a discesa **Advisor dello studio (Study Advisor)** nella scheda Simulation del CommandManager.
- Fare clic su **Nuovo studio (New Study)** . Si visualizza il PropertyManager di Studio (Study).
- Immettere **Studio di fatica 1 (Fatigue-Study 1)** come nome.
- Selezionare **Fatica (Fatigue)**  come tipo.

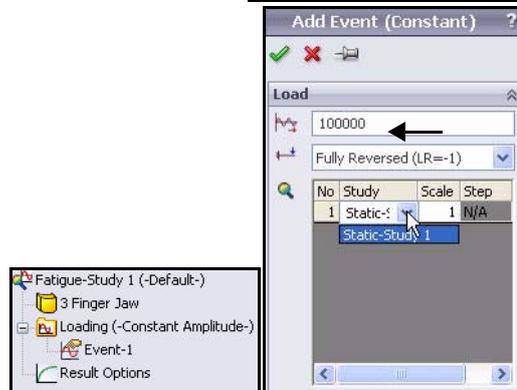
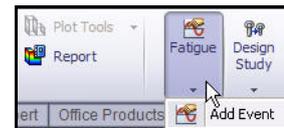
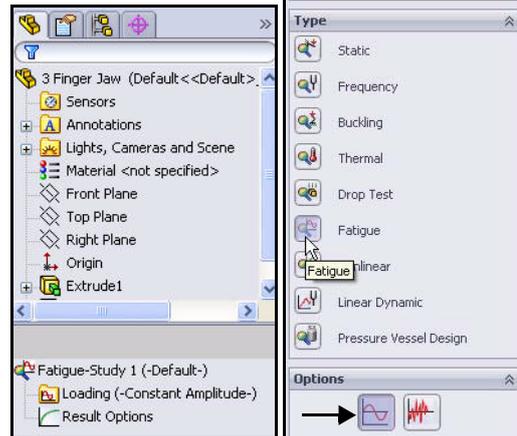
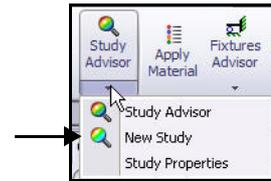
### 2 Visualizzare lo studio.

- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Studio (Study). Visualizzare lo studio di fatica 1.

**Nota:** La scheda Studio di fatica 1 (Fatigue-Study 1) si visualizza nell'angolo inferiore dell'area grafica.

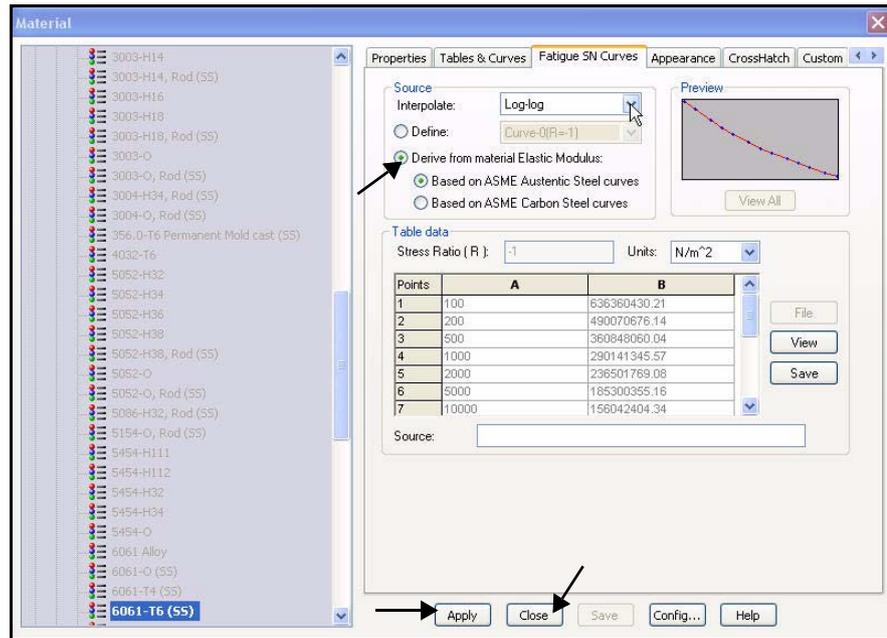
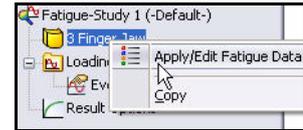
### 3 Visualizzare l'evento di carico.

- Fare clic sulla freccia del menu a discesa **Fatica (Fatigue)** nella scheda Simulation del CommandManager.
- Fare clic su **Aggiungi episodio (Add Event)** . Si visualizza il PropertyManager di Aggiungi evento (costante) (Add Event - Constant).
- Selezionare **Studio statico 1 (Static-Study 1)** dal menu a discesa.
- Immettere **10.000** cicli.
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager Aggiungi evento (costante) (Add Event - Constant).
- Fare clic su **3 Finger Jaw** nell'albero dello studio. Visualizzare i risultati.



#### 4 Modificare i dati di fatica.

- Fare clic con il pulsante destro del mouse su **3 Finger Jaw**.
- Fare clic su **Applica/Modifica dati di fatica (Apply/Edit Fatigue Data)**. Si visualizza la finestra di dialogo Materiale (Material).
- Selezionare la casella **Deriva dal Modulo Elastico del materiale (Derive from material Elastic Modulus)**.
- Selezionare **Log-log** dall'area Origine (Source).
- Fare clic su **Applica**.
- Fare clic su **Chiudi (Close)**. Visualizzare i risultati.

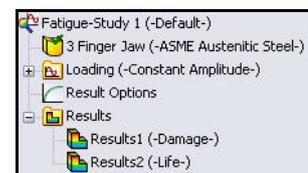


#### 5 Eseguire lo studio.

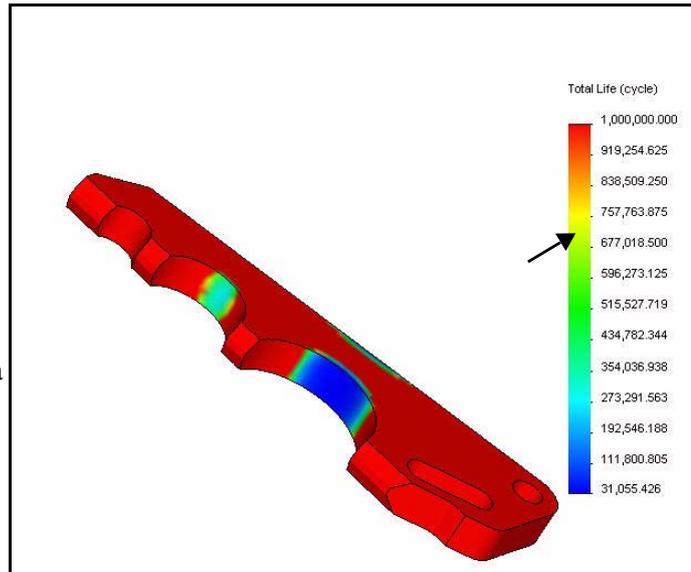
- Fare clic su **Esegui (Run)**  nella scheda Simulation del CommandManager. Visualizzare la cartella Risultati (Results).



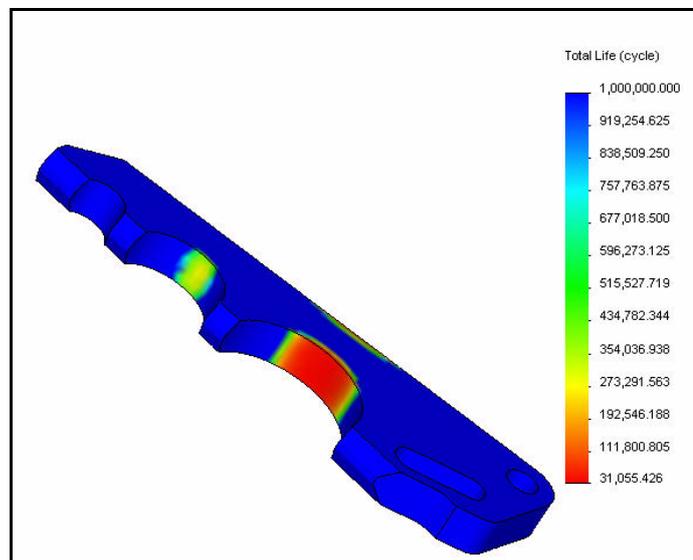
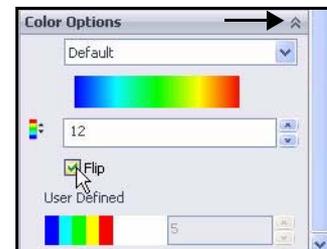
**Nota:** Il valore 10.000 cicli rappresenta circa 100 cicli/immersione x 1.000 immersioni/anno x 10 anni di durata prevista dell'apparato.



- 6 Visualizzare il grafico della durata.
- Doppio clic sulla cartella **Risultati2 (-Durata-) (Results2 -Life-)**. Si visualizza il grafico della durata.
- 7 Visualizzare il PropertyManager di Opzioni grafiche (Chart Options).
- Fare doppio clic su **Grafico della durata (Life Plot)** nell'area grafica. Si visualizza il PropertyManager di Opzioni grafiche (Chart Options).

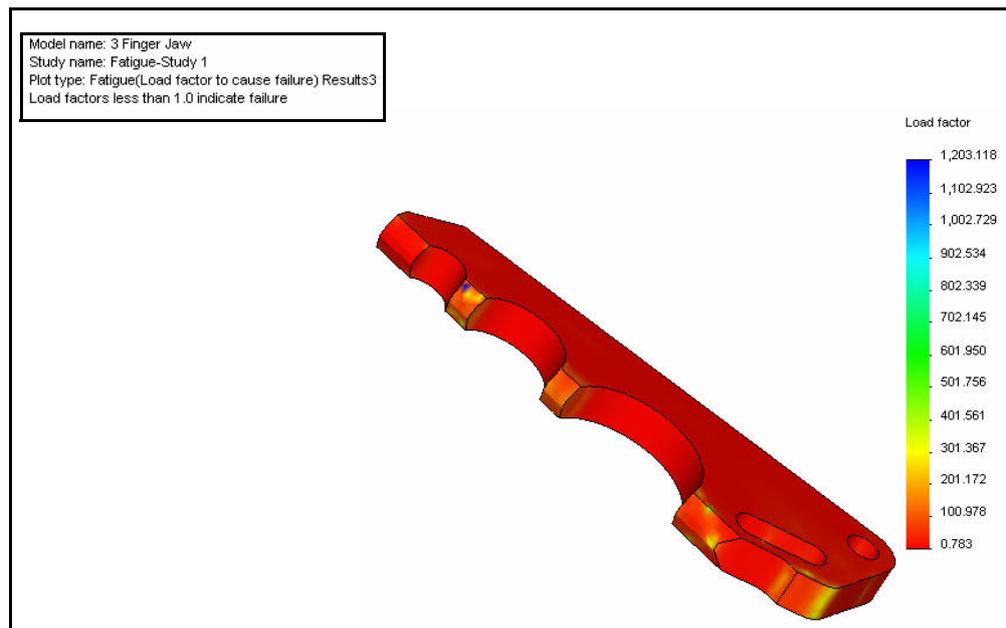
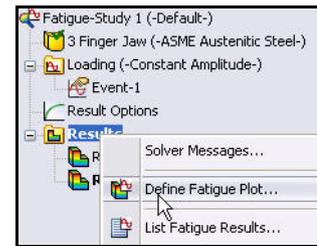


- 8 Invertire il colore dei risultati nel grafico.
- Espandere la casella **Opzioni di colore (Color Options)**.
  - Fare clic sulla casella **Inverti (Flip)**.
  - Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Opzioni grafiche (Chart Options). Visualizzare i risultati nell'area grafica.



## Applicazione di un fattore di carico

- 1 **Applicare un fattore di carico.**
  - Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla cartella **Risultati (Results)**.
  - Fare clic su **Definisci grafico della fatica (Define Fatigue Plot)**. Si visualizza il PropertyManager di Grafico della fatica (Fatigue Plot).
  - Selezionare la casella **Fattore di carico (Load Factor)**.
  - Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Grafico della fatica (Fatigue Plot). Visualizzare la cartella Risultati (Results).
- 2 **Salvare e chiudere il modello.**
  - Fare clic su **Finestra (Window), Chiudi tutto (Close All)** nella barra dei menu.



## Conclusione di SolidWorks Simulation Professional

In questa breve sessione si è avuto modo di sperimentare direttamente la funzionalità delle applicazioni di SolidWorks Simulation Professional. SolidWorks Simulation Professional offre tutte le capacità analitiche di SolidWorks Simulation, alle quali si aggiungono altri tipi di analisi: analisi termica, frequenza, carico di punta, ottimizzazione, fatica e test di caduta.

**Prendete in esame gli effetti prodotti su parti e strutture meccaniche dalle variazioni di temperatura.** Le variazioni di temperatura su parti meccaniche e strutture possono incidere significativamente sulle prestazioni di un progetto.

**Valutate le frequenze proprie o i carichi di deformazione di compressione critici e le corrispondenti forme modali.** Aspetto spesso trascurato, i modi vibrazionali inerenti ai componenti strutturali ed ai sistemi meccanici di sostegno possono inficiare la durata di un prodotto e provocare guasti imprevisti.

**Ottimizzate un progetto secondo criteri personalizzati.** L'ottimizzazione progettuale determina automaticamente il progetto ottimale in base a criteri definiti dall'utente.

**Simulate il test di caduta di un oggetto su una vasta gamma di superfici.** Se la parte o l'assieme dovesse cadere, identificate il punto di cedimento e la sua resistenza agli urti.

**Studiate gli effetti di carico ciclico e le condizioni operative di fatica.** Prendete in esame gli effetti della fatica sulla vita complessiva della parte o dell'assieme, per stabilirne la durata e identificare le rettifiche progettuali che la potrebbero prolungare.

# SolidWorks Flow Simulation

Completando questo capitolo si acquisirà dimestichezza con le potenti funzioni di SolidWorks Flow Simulation, tra cui:

- I vantaggi dell'uso dell'analisi fluidodinamica.
- La facilità d'uso di SolidWorks Flow Simulation per eseguire l'analisi di un modello.
- Le fasi per eseguire l'analisi preliminare di un progetto.
- L'integrazione tra SolidWorks Flow Simulation e SolidWorks.
- La riduzione dei costi realizzata dalla prototipazione virtuale che permette di risparmiare le risorse.
- La capacità di documentare automaticamente i risultati dell'analisi.



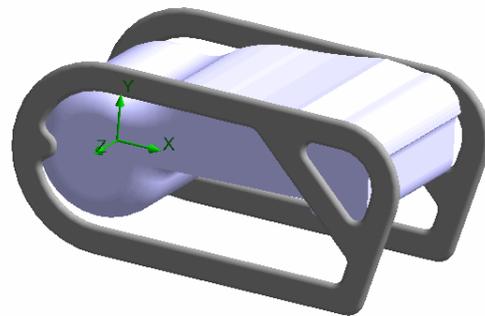
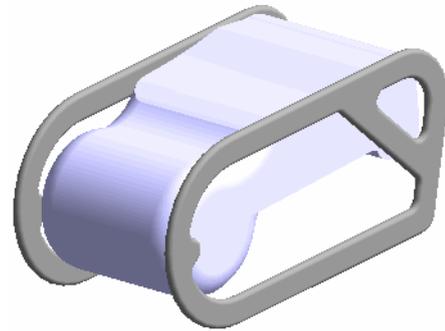
Tempo: 20 - 25 minuti

## SolidWorks Flow Simulation

SolidWorks Flow Simulation è il primo software per l'analisi termica e la simulazione fluidodinamica integrato in SolidWorks, caratterizzato da un'estrema semplicità di utilizzo. Si utilizzerà SolidWorks Flow Simulation per esaminare, verificare e migliorare le idee per i nuovi prodotti durante la fase di progettazione.

SolidWorks Flow Simulation consente di esaminare in dettaglio parti e assiemi in relazione al flusso di fluidi, trasferimento di calore e forze esercitate su corpi immersi o circostanti.

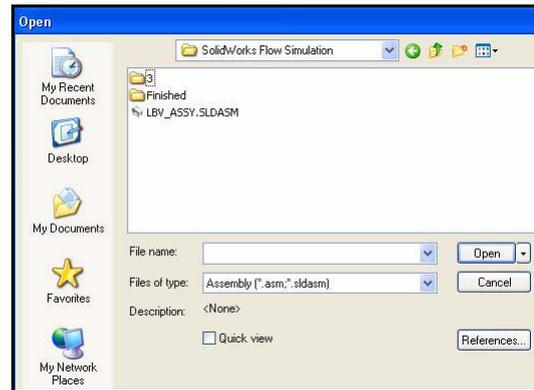
Si utilizzerà la procedura guidata di SolidWorks Flow Simulation per analizzare l'attrito esercitato dall'assieme SeaBotix LBV150 mentre si sposta in acqua. Queste informazioni sono essenziali per scegliere la dimensione adeguata dei propulsori necessaria affinché l'assieme assolva la sua funzione.



## Avvio di una sessione con SolidWorks Flow Simulation

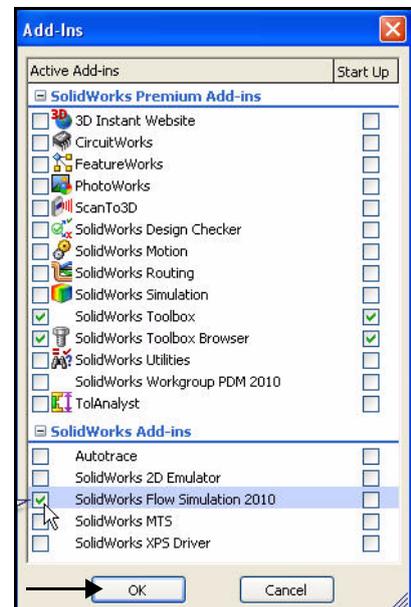
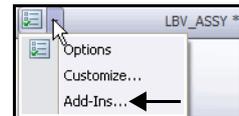
### 1 Aprire l'assieme SeaBotix LBV150.

- Fare clic su **Apri (Open)**  nella barra dei menu.
- Fare doppio clic su **LBV\_ASSY** nella cartella SeaBotix\SolidWorks Flow Simulation. Nell'area grafica si visualizza una versione semplificata del modello.



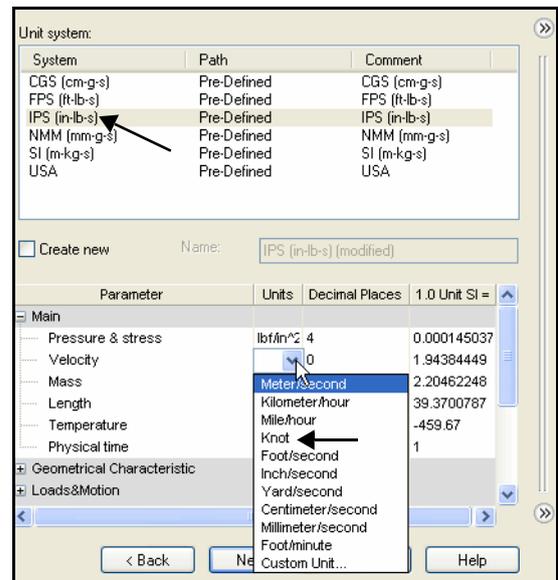
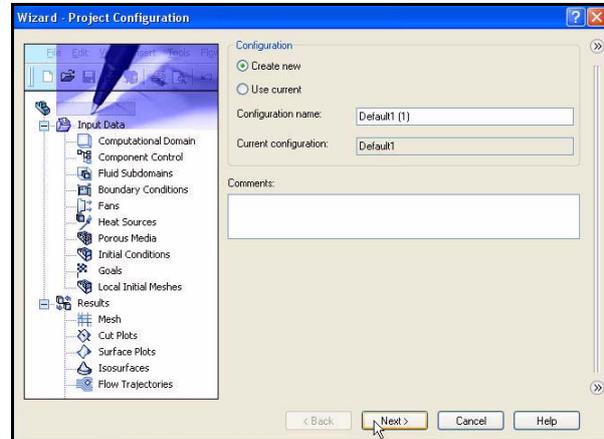
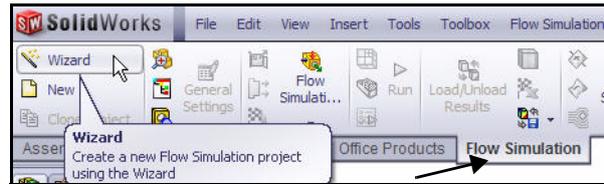
### 2 Attivare il modulo SolidWorks Flow Simulation.

- Fare clic sulla freccia del menu a discesa **Opzioni (Options)**  nella barra dei menu.
- Fare clic su **Aggiunte (Add-Ins)**. Si visualizza la finestra di dialogo Aggiunte (Add-Ins).
- Selezionare la casella **SolidWorks Flow Simulation 2010**.
- Fare clic su **OK** nella finestra di dialogo Aggiunte (Add-Ins). Nel CommandManager si visualizza la scheda Flow Simulation.

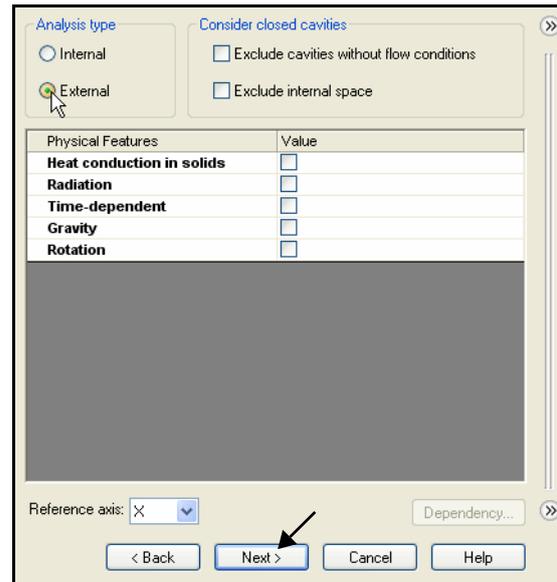


### 3 Avviare la procedura guidata di SolidWorks Flow Simulation.

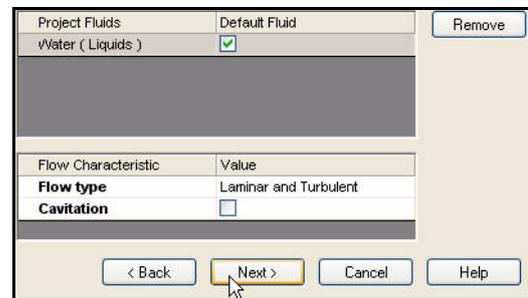
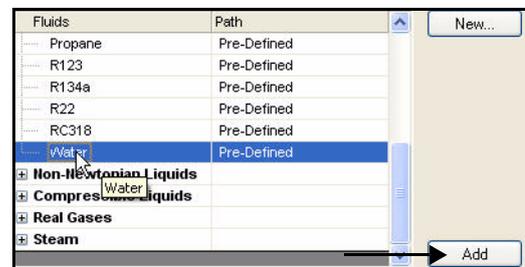
- Fare clic sulla scheda **Flow Simulation** nel CommandManager.
- Fare clic sullo strumento **Creazione guidata (Wizard)** . Si visualizza la finestra di dialogo Creazione guidata - Configurazione del progetto (Wizard - Project Configuration). Crea nuovo (Create new) è selezionato di default. Accettare le impostazioni predefinite.
- Fare clic su **Avanti> (Next>)**. Si visualizza la finestra di dialogo Creazione guidata - Sistema di unità (Unit System).
- Fare clic su **IPS (in-lbs-s)** come sistema di unità.
- Fare clic sulla casella **Unità (Unity)** in corrispondenza di Velocità (Velocity).
- Fare clic su **Nodo (Knot)** dal menu a discesa.
- Fare clic su **Avanti> (Next>)**. Si visualizza la finestra di dialogo Creazione guidata - Tipo di analisi (Wizard - Analysis Type).



- Fare clic sulla casella **Esterno (External)** per Tipo di analisi (Analysis type).
- Fare clic su **Avanti> (Next>)**. Si visualizza la finestra di dialogo Creazione guidata - Fluido di default (Wizard - Default Fluid).



- Espandere la cartella **Liquidi (Liquids)**.
- Fare clic su **Acqua (Water)**.
- Fare clic sul pulsante **Aggiungi (Add)**. L'acqua si visualizza nella casella Fluidi del progetto (Project Fluids).
- Fare clic su **Avanti> (Next>)**. Si visualizza la finestra di dialogo Creazione guidata - Condizioni della parete (Wizard - Wall Conditions). Accettare le impostazioni predefinite.
- Fare clic su **Avanti> (Next>)**. Si visualizza la finestra di dialogo Creazione guidata - Condizioni iniziali e ambientali (Wizard - Initial and Ambient Conditions).

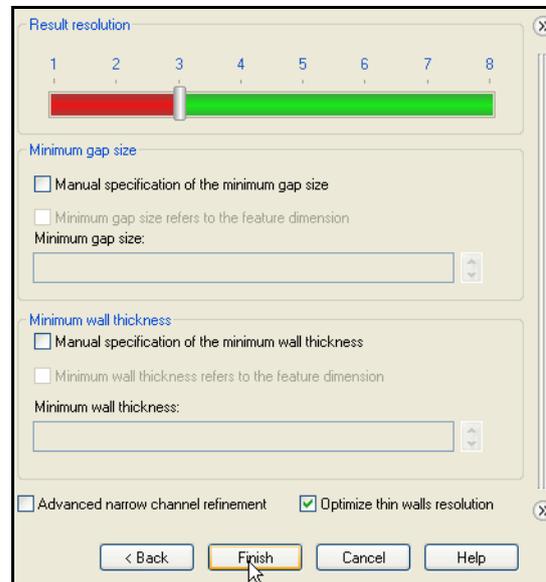
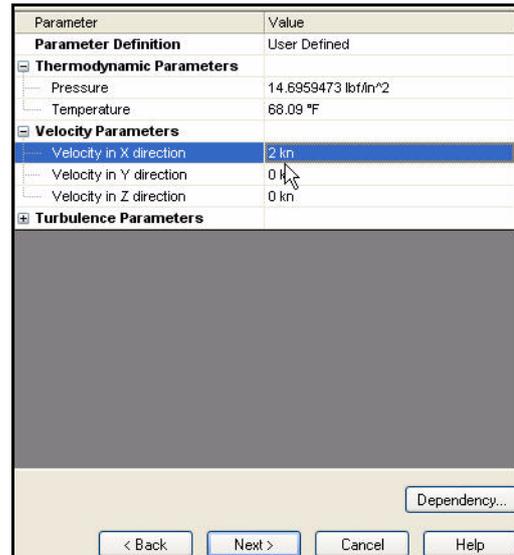


- Fare doppio clic nella casella Valore (Value) di **Velocità in direzione X (Velocity in X direction)** nel modo illustrato.
- Immettere **2 kn** come velocità.
- Fare clic su **Avanti> (Next>)**. Si visualizza la finestra di dialogo Creazione guidata - Risultati e risoluzione della geometria (Wizard - Results and Geometry Resolution).

**Nota:** La velocità operativa è impostata a due nodi.

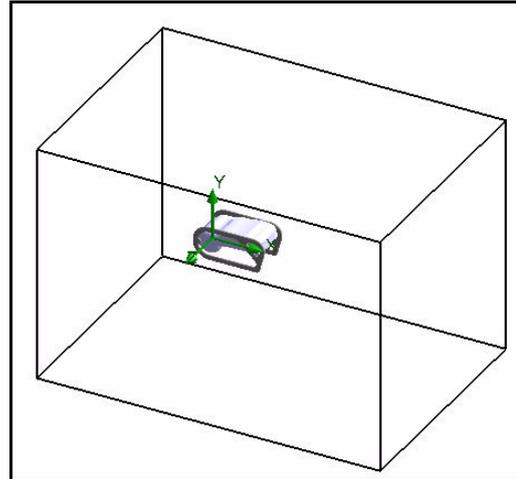
#### 4 Completare la procedura guidata di SolidWorks Flow Simulation.

- Accettare tutte le impostazioni predefinite. Fare clic sul pulsante **Fine (Finish)**.



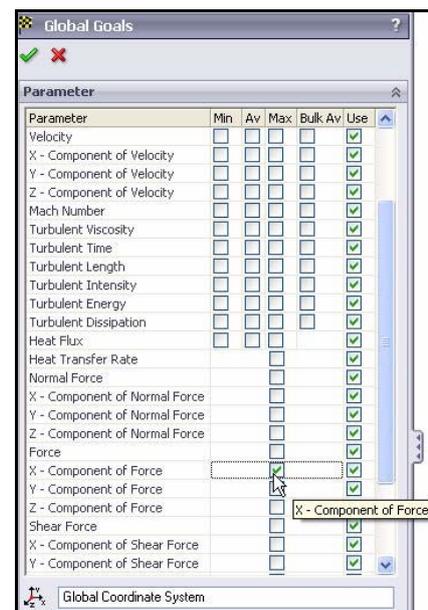
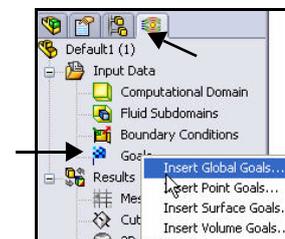
## 5 Visualizzare la simulazione.

- Premere il tasto **z** tre o quattro volte per ridurre le dimensioni di visualizzazione del modello. Il cubo che circonda il modello simula l'acqua del mare attorno all'assieme.



## 6 Analizzare l'attrito.

- Fare clic sulla scheda dell'albero di analisi **Flow Simulation** .
- Espandere la cartella **Dati di input (Input Data)**.
- Fare clic con il pulsante destro del mouse su **Obiettivi (Goals)**.
- Fare clic su **Inserisci obiettivi globali (Insert Global Goals)**. Si visualizza il PropertyManager di Obiettivi globali (Global Goals).
- Scorrere verso il basso e selezionare la casella **Max** in **Componente X di forza (X-Component of Force)**.
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Obiettivi globali (Global Goals).



## 7 Eseguire l'analisi.

- Fare clic su **Esegui (Run)**  nella scheda Flow Simulation del CommandManager. Si visualizza la finestra di dialogo Esegui (Run).
- Selezionare **1 CPU** nel menu a discesa.
- Fare clic sul pulsante **Esegui (Run)**.

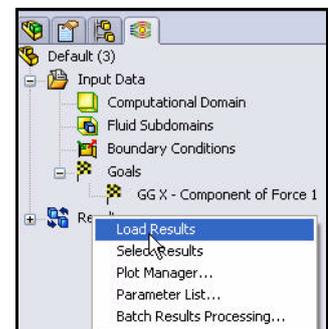
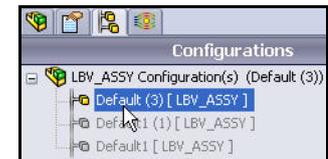
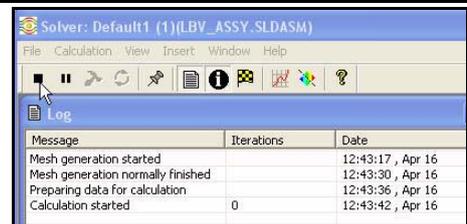
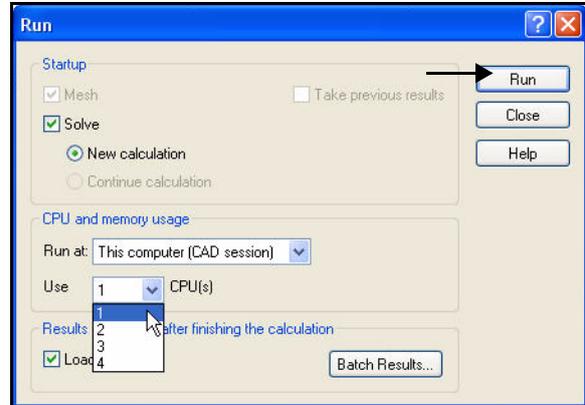
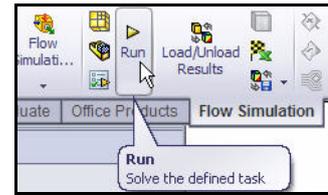
**Nota:** Per questioni di tempo, interrompere l'analisi e aprire la cartella Risultati (Results) per esaminare i risultati.

## 8 Fermare l'analisi.

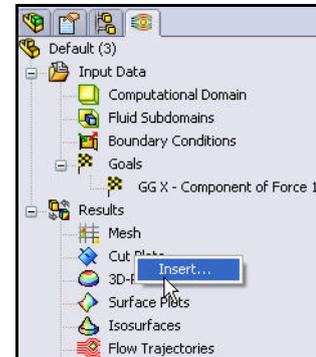
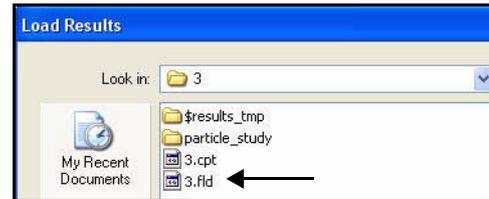
- Fare clic su **Stop** nella casella del solutore.
- Fare clic su **No** quando appare la domanda "Salvare i risultati? (Do you want to save the results?)"
- Fare clic su **File, Chiudi (Close)** nel menu principale del solutore.

## 9 Aprire la configurazione utilizzata per generare i risultati.

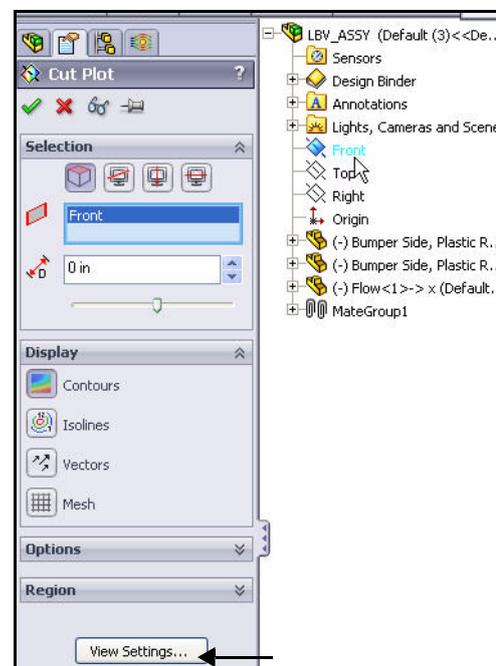
- Fare clic sulla scheda **ConfigurationManager** .
- Fare doppio clic sulla configurazione **Default (3)** nel modo illustrato.
- Fare clic sulla scheda dell'**albero di analisi Flow Simulation** .
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla cartella **Risultati (Results)**.
- Fare clic su **Risultati di carico (Load Results)**. Si visualizza la finestra di dialogo Risultati di carico (Load Results).



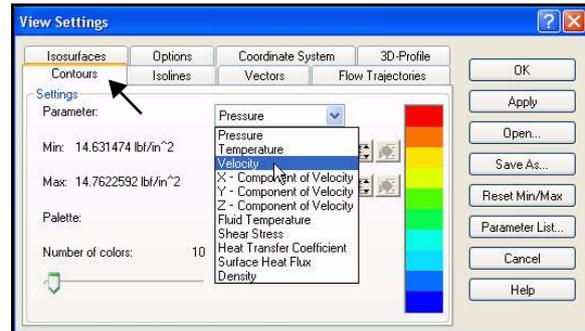
- Fare doppio clic su **3.fld** nella cartella 3.
- 10 Creare un grafico di sezione.**
- Espandere la cartella **Risultati (Results)**.
  - Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla cartella **Grafici di taglio (Cut Plots)**.
  - Fare clic su **Inserisci (Insert)**. Si visualizza il PropertyManager di Grafici di taglio (Cut Plots). Il piano frontale è selezionato di default.



- Espandere **LBV\_ASSY** dal FeatureManager mobile. Visualizzare le funzioni.
- Fare clic sul pulsante **Impostazioni vista (View Settings)** nel PropertyManager di Grafico di taglio (Cut Plot). Si visualizza la finestra di dialogo Impostazioni vista (View Settings).

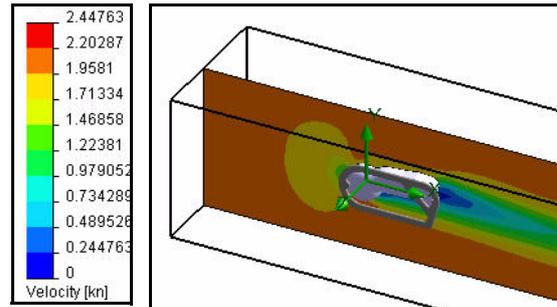


- Fare clic sulla scheda **Contorni (Contours)**.
- Selezionare **Velocità (Velocity)** dal menu a discesa di Parametro (Parameter).
- Fare clic su **OK** nella finestra di dialogo Impostazioni vista (View Settings).



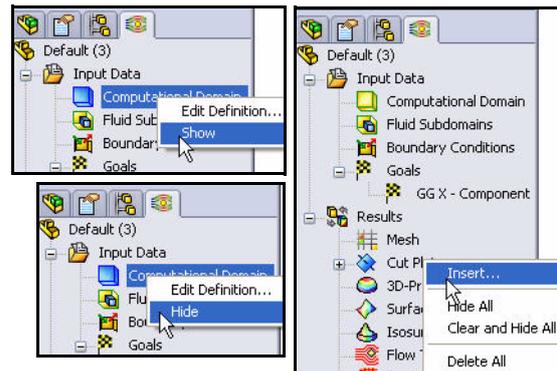
#### 11 Visualizzare il grafico di sezione.

- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Grafico di taglio (Cut Plot). Visualizzare il grafico di sezione nell'area grafica.



#### 12 Visualizzare il dominio computazionale.

- Se necessario, fare clic con il pulsante destro del mouse sulla cartella **Dominio computazionale (Computational Domain)**.
- Fare clic su **Mostra (Show)**. Visualizzare il dominio.



#### 13 Nascondere il dominio computazionale.

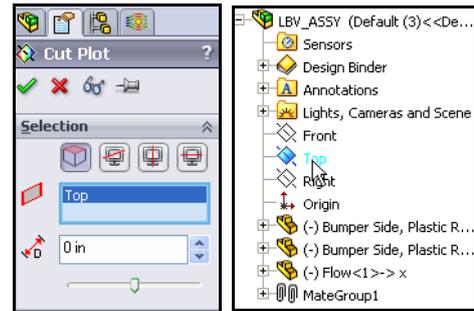
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla cartella **Dominio computazionale (Computational Domain)**.
- Fare clic su **Nascondi (Hide)**.

#### 14 Creare un secondo grafico di taglio.

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla cartella **Grafici di taglio (Cut Plots)**.
- Fare clic su **Inserisci (Insert)**. Il piano frontale è selezionato di default.

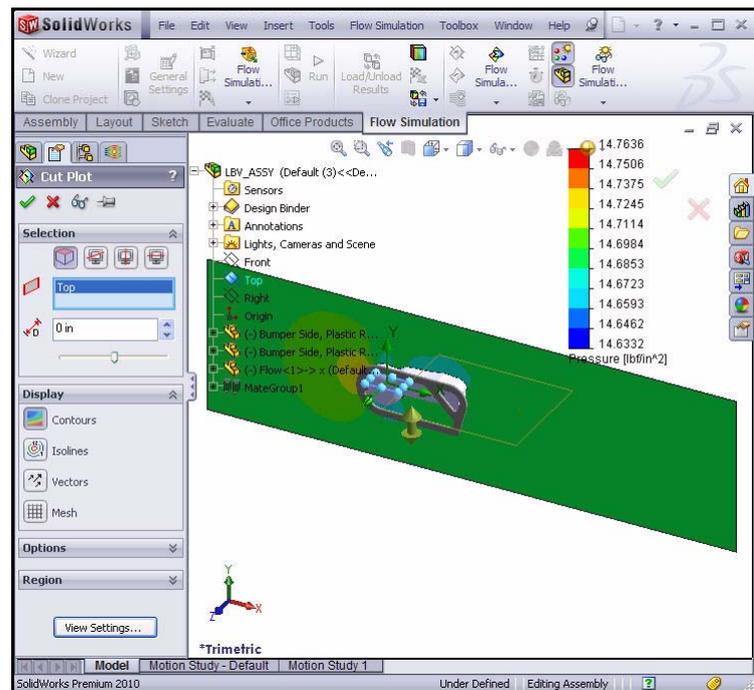
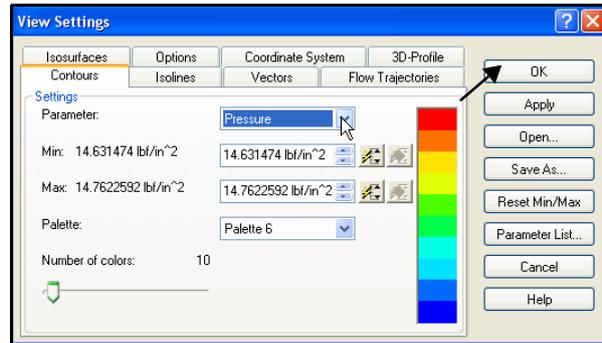
### 15 Cambiare il piano selezionato.

- Espandere **LBV\_Assy** dal FeatureManager mobile.
- Fare clic sul piano **Superiore (Top)** dal FeatureManager mobile. Superiore (Top) si visualizza nella casella Selezione piano/faccia (Selection plane/face).



### 16 Continuare al secondo grafico di taglio.

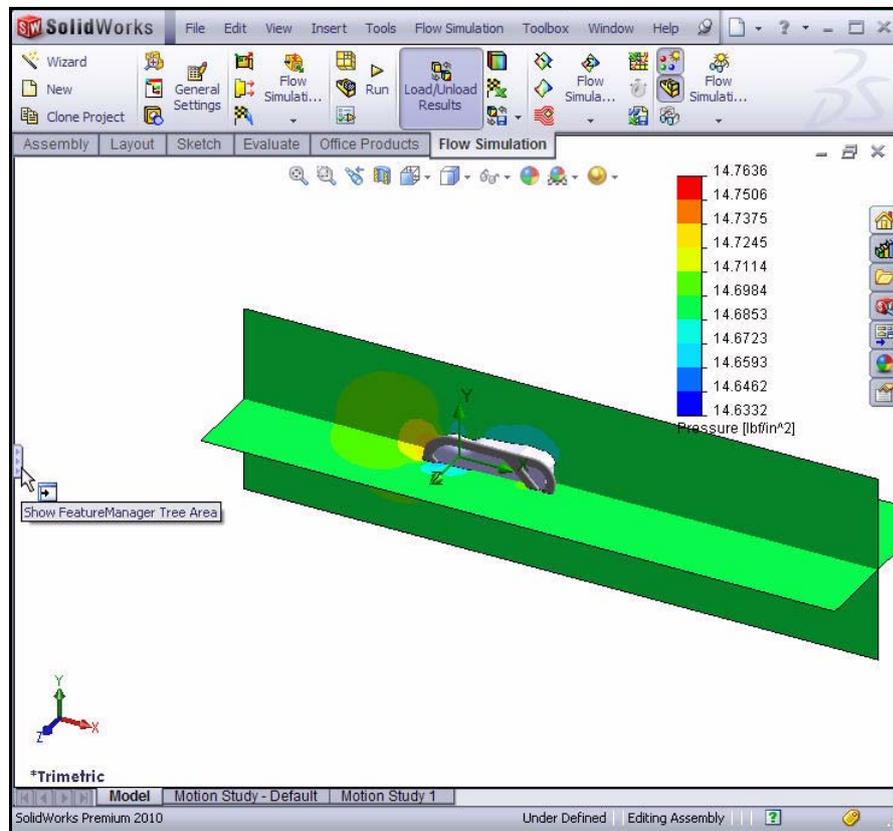
- Fare clic sul pulsante **Impostazioni vista (View Settings)**.
- Fare clic sulla scheda **Contorni (Contours)**.
- Selezionare **Pressione (Pressure)** dal menu a discesa di Parametro (Parameter).
- Fare clic su **OK** nella finestra di dialogo Impostazioni vista (View Settings). Visualizzare i risultati nell'area grafica.



**17 Visualizzare il secondo grafico di sezione.**

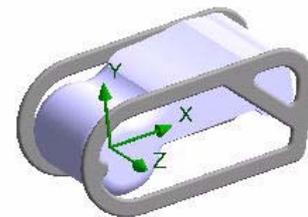
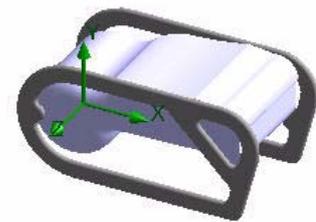
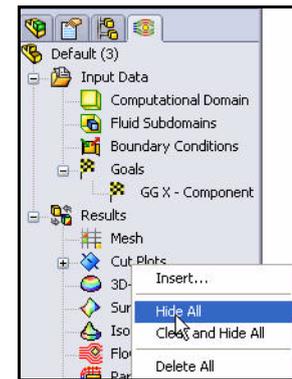
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Grafico di taglio (Cut Plot).

**Nota:** Fare clic sulla scheda dell'**albero FeatureManager** nel modo illustrato per visualizzare l'intera area grafica.



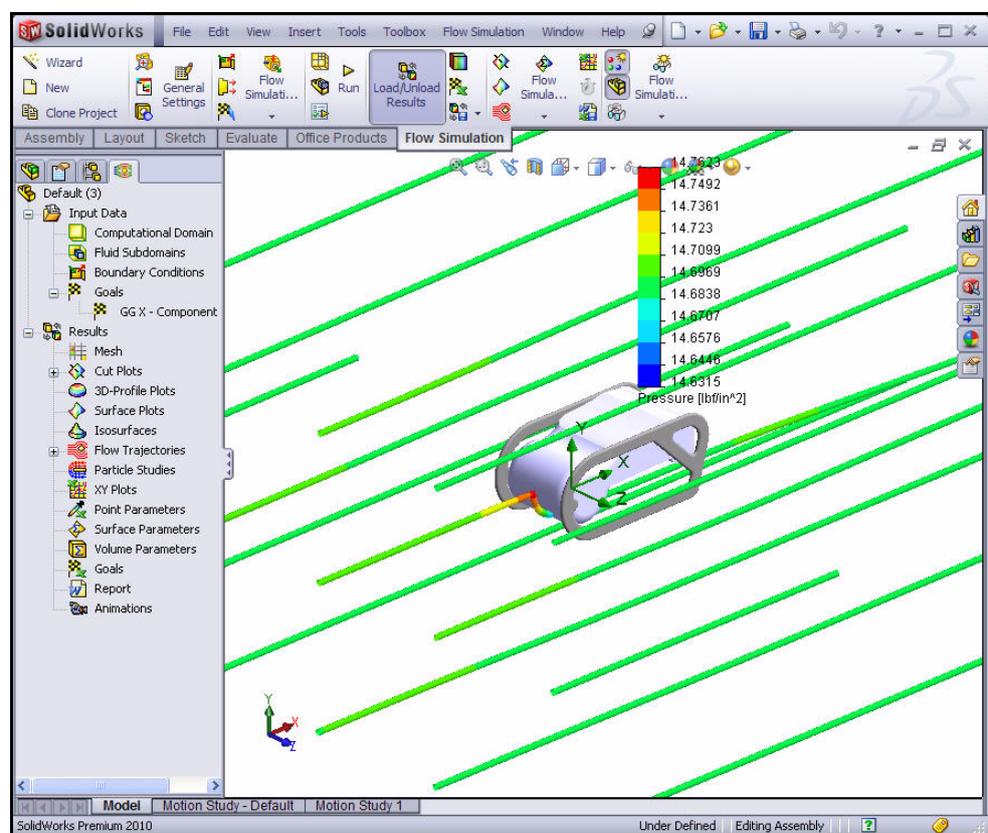
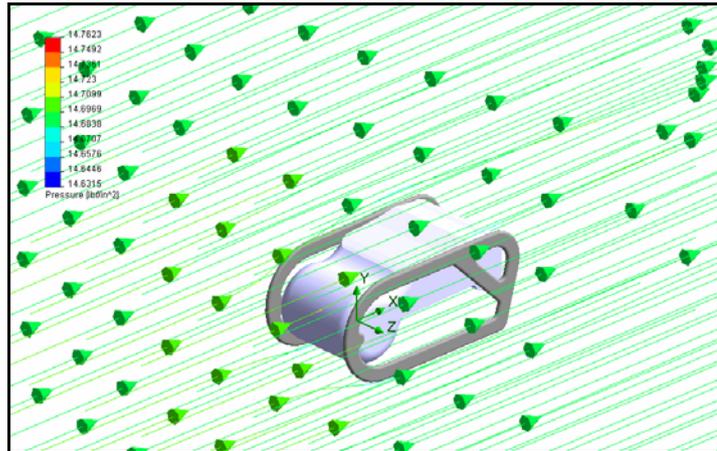
**18 Nascondere i grafici di sezione.**

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla cartella **Grafici di taglio (Cut Plots)**.
- Fare clic su **Nascondi tutto (Hide All)**. Visualizzare il modello nell'area grafica.



## Applicazione delle traiettorie di flusso

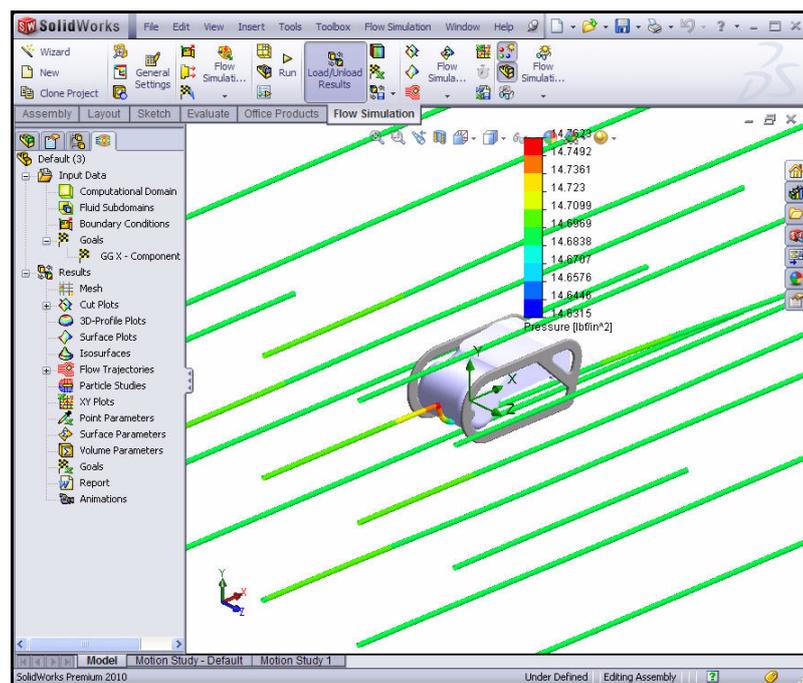
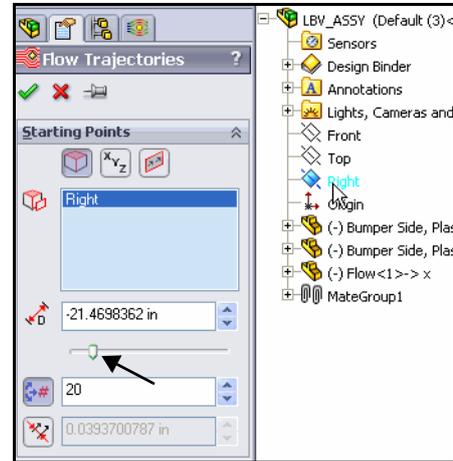
Le traiettorie di flusso sono visualizzate sotto forma di scie. Queste scie sono curve laddove il vettore della velocità di flusso è tangente a un punto qualsiasi della curva.



## Applicazione delle traiettorie di flusso

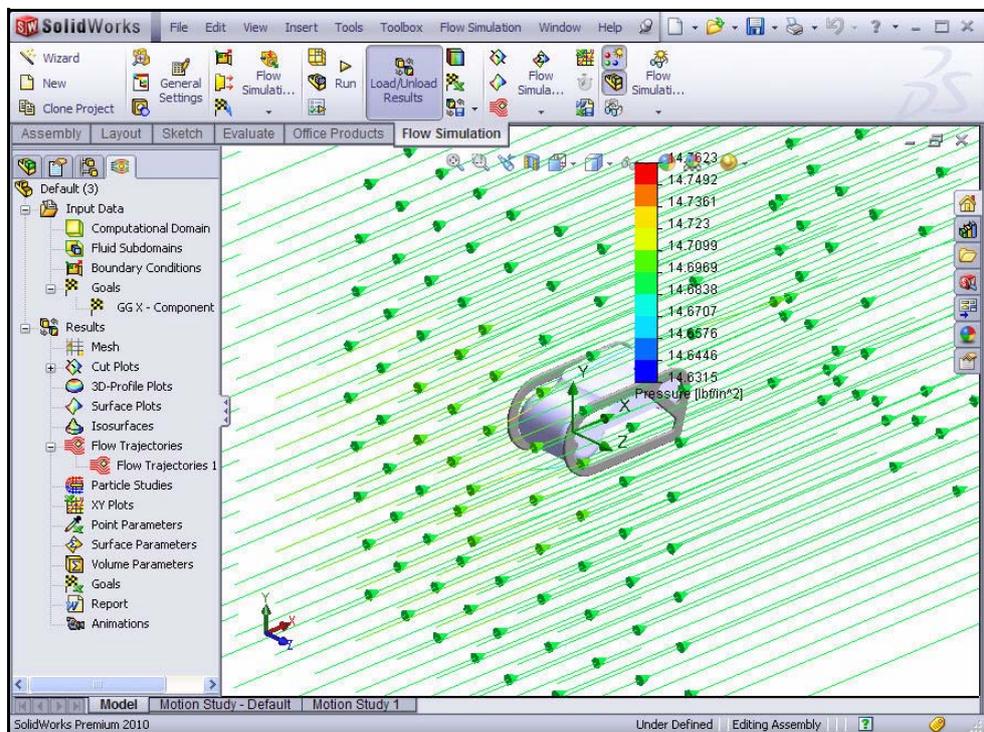
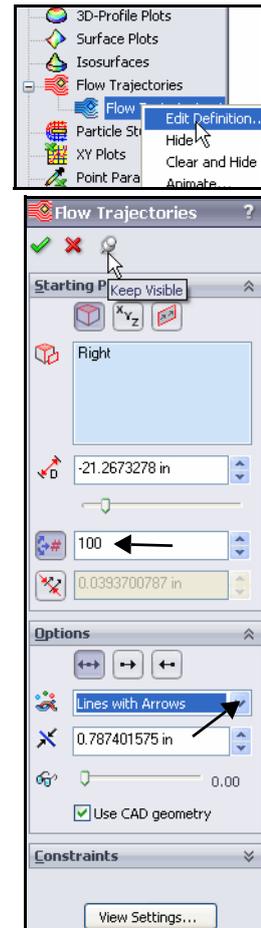
### 1 Creare una traiettoria di flusso.

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla cartella **Traiettorie di flusso (Flow Trajectories)**.
- Fare clic su **Inserisci (Insert)**. Si visualizza il PropertyManager di Traiettorie di flusso (Flow Trajectories).
- Espandere **LBV\_Assy** dal FeatureManager mobile.
- Fare clic sul piano **Destro (Right)**. Nella casella dell'entità di riferimento appare Right (Destro).
- Spostare il cursore **Offset** nel modo illustrato al valore -21 circa.
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Traiettorie di flusso (Flow Trajectories). Si visualizza Traiettorie di flusso 1 (Flow Trajectories 1).
- **Ridurre le dimensioni e ruotare** il modello per visualizzare il grafico.



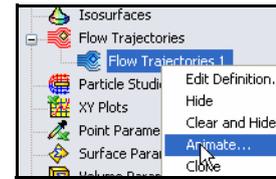
## 2 Modificare la traiettoria di flusso.

- Espandere la cartella **Traiettorie di flusso (Flow Trajectories)**.
- Fare clic con il pulsante destro del mouse su **Traiettorie di flusso 1 (Flow Trajectories 1)**.
- Fare clic su **Modifica definizione (Edit Definition)**. Si visualizza il PropertyManager di Traiettorie di flusso (Flow Trajectories).
- **Fissare con la puntina**  il PropertyManager di Traiettorie di flusso (Flow Trajectories).
- Immettere **100** come numero di traiettorie, nel modo illustrato.
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Traiettorie di flusso (Flow Trajectories). Visualizzare il modello.
- Fare clic su **Linee con frecce (Lines with Arrows)** dal menu a discesa della casella Opzioni (Options).
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Traiettorie di flusso (Flow Trajectories). Visualizzare il modello.
- **Togliere la puntina**  dal PropertyManager di Traiettorie di flusso (Flow Trajectories).
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Traiettorie di flusso (Flow Trajectories). Visualizzare il grafico. Se necessario, fare clic sull'**albero FeatureManager** per nascondere o fare clic e trascina la barra di pressione.

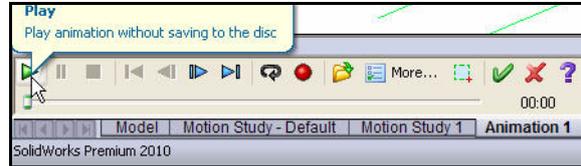


**3 Animare lo studio delle traiettorie di flusso.**

- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla cartella **Traiettorie di flusso 1 (Flow Trajectories 1)**.
- Fare clic su **Animare (Animate)**. In fondo all'area grafica si visualizza la scheda Animazione 1 (Animation 1).

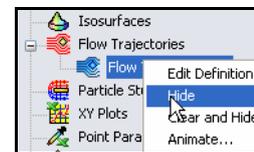


- Fare clic su **Esegui** . Visualizzare l'animazione del modello.
- Fare clic su **OK** nella barra degli strumenti Animazione per tornare al FeatureManager.



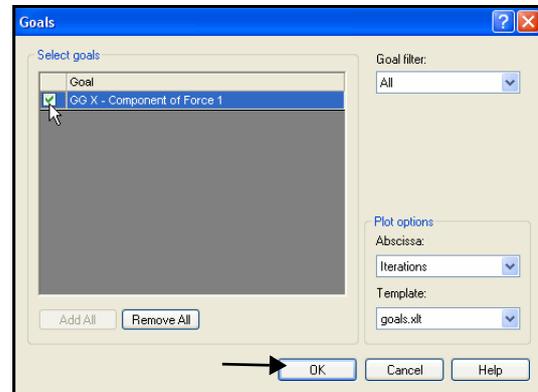
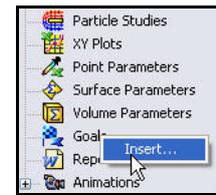
**4 Modificare la traiettoria di flusso.**

- Se necessario, fare clic con il pulsante destro del mouse sulla cartella **Traiettorie di flusso 1 (Flow Trajectories 1)**.
- Fare clic su **Nascondi (Hide)**. Visualizzare l'area grafica.



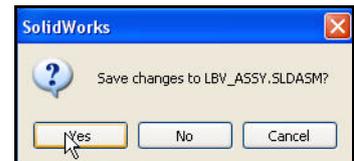
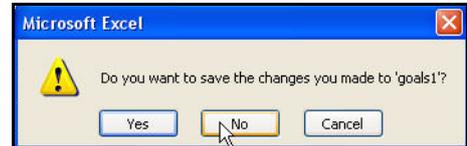
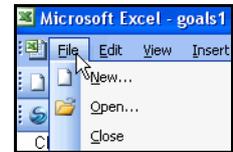
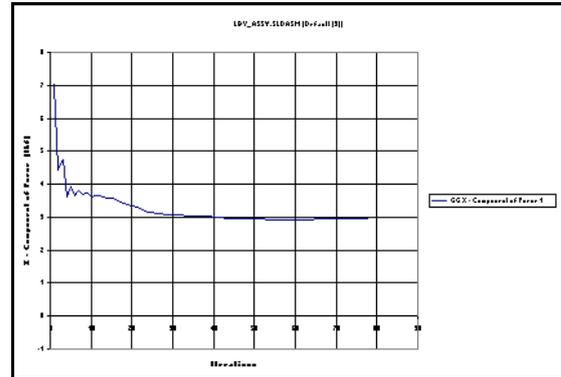
**5 Impostare gli obiettivi.**

- Espandere la cartella **Risultati (Results)**.
- Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla cartella **Obiettivi (Goals)**.
- Fare clic su **Inserisci (Insert)**. Si visualizza la finestra di dialogo Obiettivi (Goals).
- Selezionare la casella **GGX-Componente di forza 1 (GGX-Component of Force1)**.
- Fare clic su **OK** nella finestra di dialogo Obiettivi (Goals). Si visualizza la finestra di dialogo Obiettivi (Goals). Visualizzare le opzioni.



GoalName	Goal Name			
A	B	C	D	E
<b>LBV_ASSY.SLDASM [Default (3)]</b>				
	<b>Goal Name</b>	<b>Unit</b>	<b>Value</b>	<b>Averaged Value</b>
	GG X - Component of Force	[lbf]	2.99267495	3.015639819
Iterations: 54				
Analysis interval: 24				

- 6 **Visualizzare il grafico Excel.**
  - Fare clic sulla scheda **Componente X di forza (X - Component of Force)** in basso.
  - **Visualizzare** il grafico.
- 7 **Chiudere il grafico Excel e tornare a SolidWorks Flow Simulation.**
  - Fare clic su **File, Esci (Exit)** nella barra dei menu di Excel.
  - Selezionare **No** se un messaggio invita a salvare.
- 8 **Salvare e chiudere il modello.**
  - Fare clic su **File, Chiudi (Close)** nel menu principale di SolidWorks.
  - Fare clic su **Sì (Yes)** quando un messaggio invita a salvare.



## SolidWorks Flow Simulation

Durante questa breve sessione d'uso di SolidWorks Flow Simulation, sono stati introdotti seppur in modo succinto i principali concetti della simulazione fluidodinamica. SolidWorks Flow Simulation consente di esaminare in dettaglio parti e assiemi in relazione a flusso di liquidi, trasferimento di calore e forze esercitate su corpi immersi o circostanti.

L'unico prodotto di fluidodinamica totalmente integrato con SolidWorks, SolidWorks Flow Simulation è estremamente semplice da utilizzare. È sufficiente comunicare al software le proprie finalità, invece di dover tradurre gli obiettivi analitici in criteri di convergenza numerica e numeri iterativi.

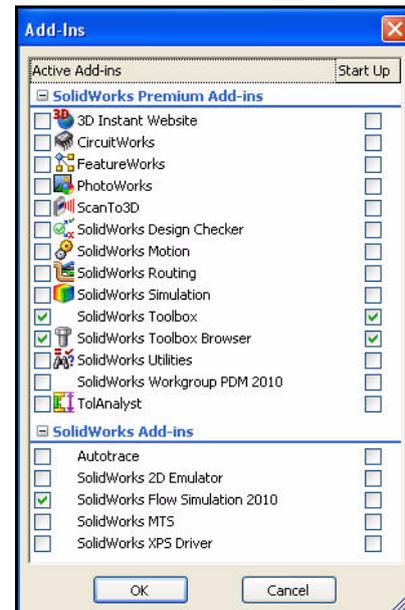
**Utilizzate i modelli fisici dei fluidi per applicazioni tecniche.** SolidWorks Flow Simulation è in grado di analizzare un'ampia gamma di fluidi reali quali aria, acqua, succhi, gelato, miele, colate plastiche, dentifricio e sangue. Ciò lo rende perfettamente rispondente alle esigenze dei progettisti in qualsiasi settore.

**Simulate le condizioni del mondo reale.** SolidWorks Flow Simulation offre molti tipi di condizioni al contorno per rappresentare situazioni reali.

**Automatizzate le operazioni legate al flusso fluido.** SolidWorks Flow Simulation mette a disposizione diversi strumenti di automazione per semplificare l'analisi e ottimizzare il lavoro.

**Interpretate i risultati mediante strumenti di visualizzazione potenti ed intuitivi.** Al termine dell'analisi, gli strumenti di visualizzazione dei risultati in SolidWorks Flow Simulation permettono di studiare la prestazione dei modelli.

**Collaborate e condividete i risultati dell'analisi.** SolidWorks Flow Simulation favorisce la collaborazione e la condivisione dei risultati con chiunque sia coinvolto nel processo di sviluppo prodotti.



# SolidWorks Motion

Completando questo capitolo si acquisirà dimestichezza con le potenti funzioni di SolidWorks® Motion, tra cui:

- I vantaggi dell'uso dell'analisi cinematica.
- La facilità d'uso di SolidWorks® Motion per eseguire l'analisi di un modello.
- Le fasi per eseguire l'analisi cinematica di un progetto.
- L'integrazione tra SolidWorks Motion e SolidWorks.
- La comprensione degli aspetti legati alle prestazioni e alla riduzione dei tempi prima della prototipazione fisica.



Tempo: 20 - 25 minuti

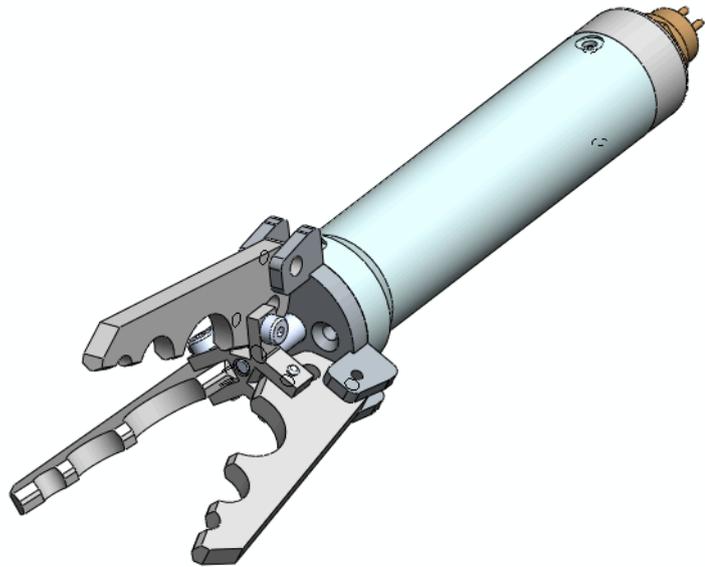
## SolidWorks Motion

SolidWorks® Motion è un prodotto per la simulazione dei sistemi meccanici e assicura il corretto funzionamento di un meccanismo prima che questo sia realizzato concretamente.

SolidWorks Motion:

- Darà la certezza che un assieme funzioni come previsto, senza la collisione tra le parti mentre queste si muovono.
- Aumenta l'efficacia del processo di progettazione meccanica fornendo una capacità di simulare un sistema meccanico all'interno dell'ambiente familiare di SolidWorks.
- Utilizzare un solo modello, senza trasferimento della geometria e di altri dati da applicazione ad applicazione.
- Eliminare il costo generato dalle modifiche del progetto in fase finale del processo di produzione.
- Velocizzare il processo di progettazione riducendo le costose iterazioni a seguito di cambiamenti.

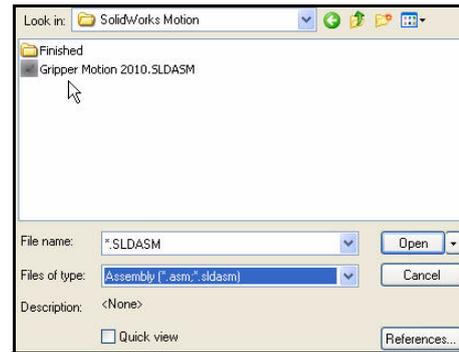
In questa sessione eseguiremo l'analisi dell'assieme Gripper.



## Avvio di una sessione con SolidWorks Motion

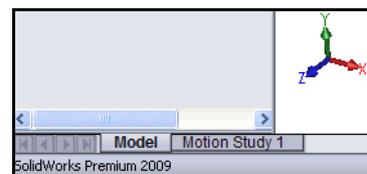
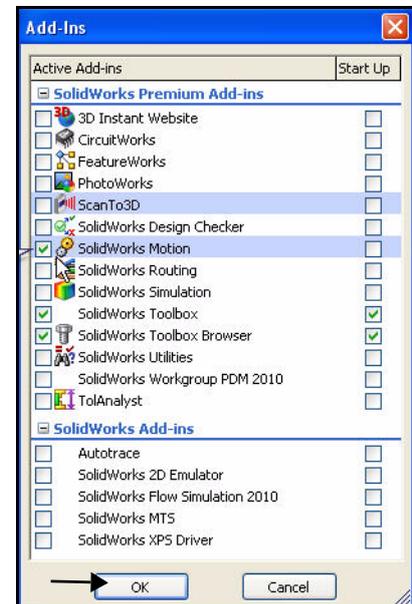
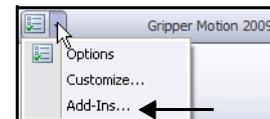
### 1 Aprire l'assieme Gripper.

- Fare clic su **Apri (Open)**  nella barra dei menu.
- Fare doppio clic sull'assieme **Gripper Motion 2010.SLDASM** nella cartella SeaBotix\SolidWorks Motion.



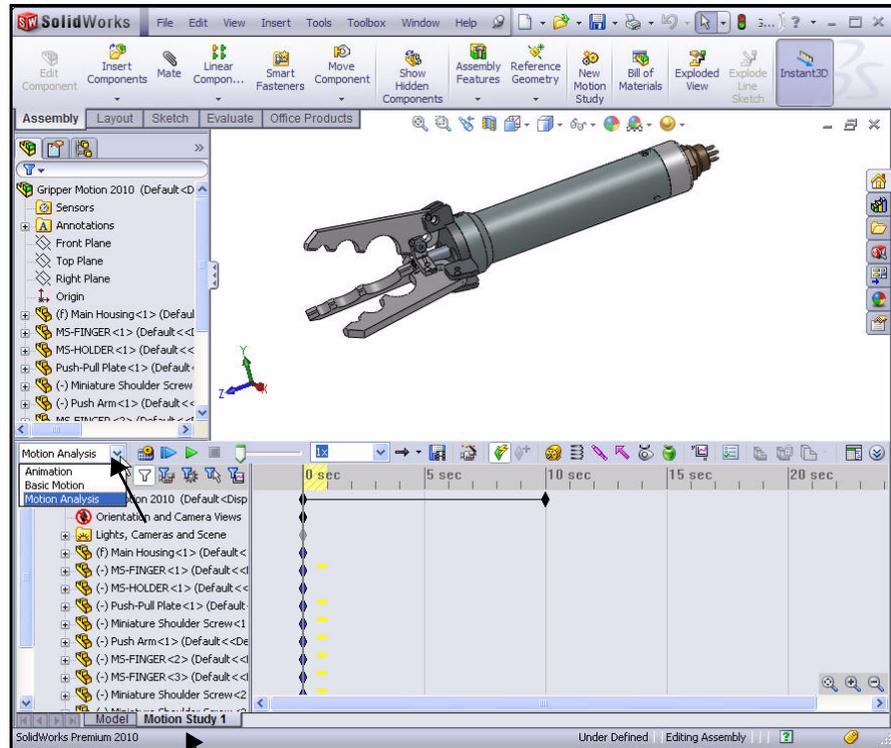
### 2 Attivare SolidWorks Motion.

- Fare clic sulla freccia del menu a discesa **Opzioni (Options)**  nella barra dei menu.
- Fare clic su **Aggiunte (Add-Ins)**. Si visualizza la finestra di dialogo Aggiunte (Add-Ins).
- Selezionare la casella **SolidWorks Motion**.
- Fare clic su **OK** nella finestra di dialogo Aggiunte (Add-Ins).



### 3 Iniziare uno studio con SolidWorks Motion.

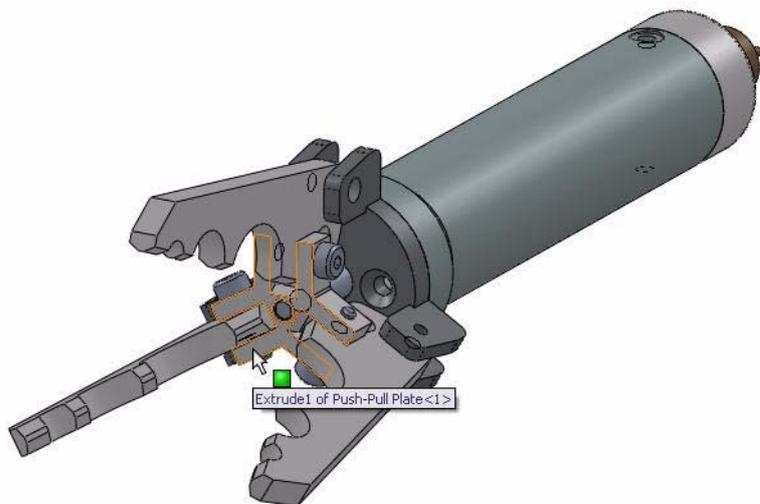
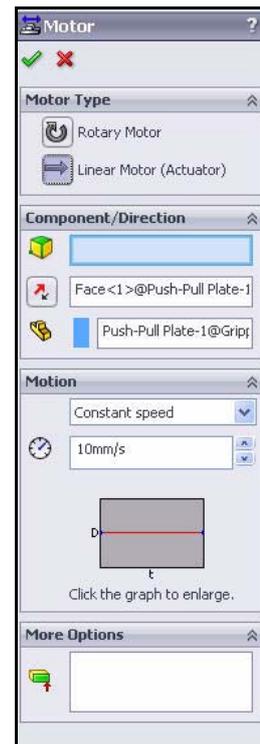
- Fare clic sulla scheda **Studio del movimento 1 (Motion Study 1)** in fondo all'area grafica.
- Fare clic sulla **freccia del menu a discesa** per la gestione degli studi del movimento.
- Selezionare **Analisi del movimento (Motion Analysis)**. Visualizzare le selezioni disponibili in questa casella.



## Applicazione del movimento a un componente

Un motore lineare (attuatore) è un dispositivo che impartisce un movimento traslazionale a un componente. Un motore lineare in SolidWorks Motion sposta il componente selezionato ad una velocità costante o variabile.

Applicare un motore lineare al componente Push-Pull Plate dell'assieme Gripper. Il motore lineare sposterà il componente Push-Pull Plate di una distanza specificata entro un tempo specificato. Questa azione provocherà la chiusura delle ganasce di Gripper.



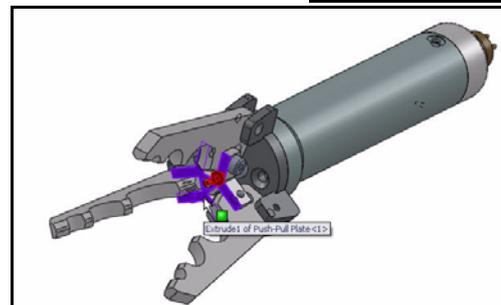
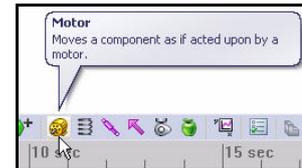
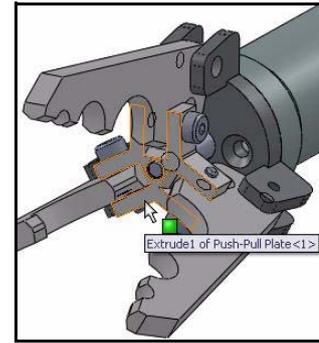
## Applicazione di un moto lineare

### 4 Applicare un motore lineare.

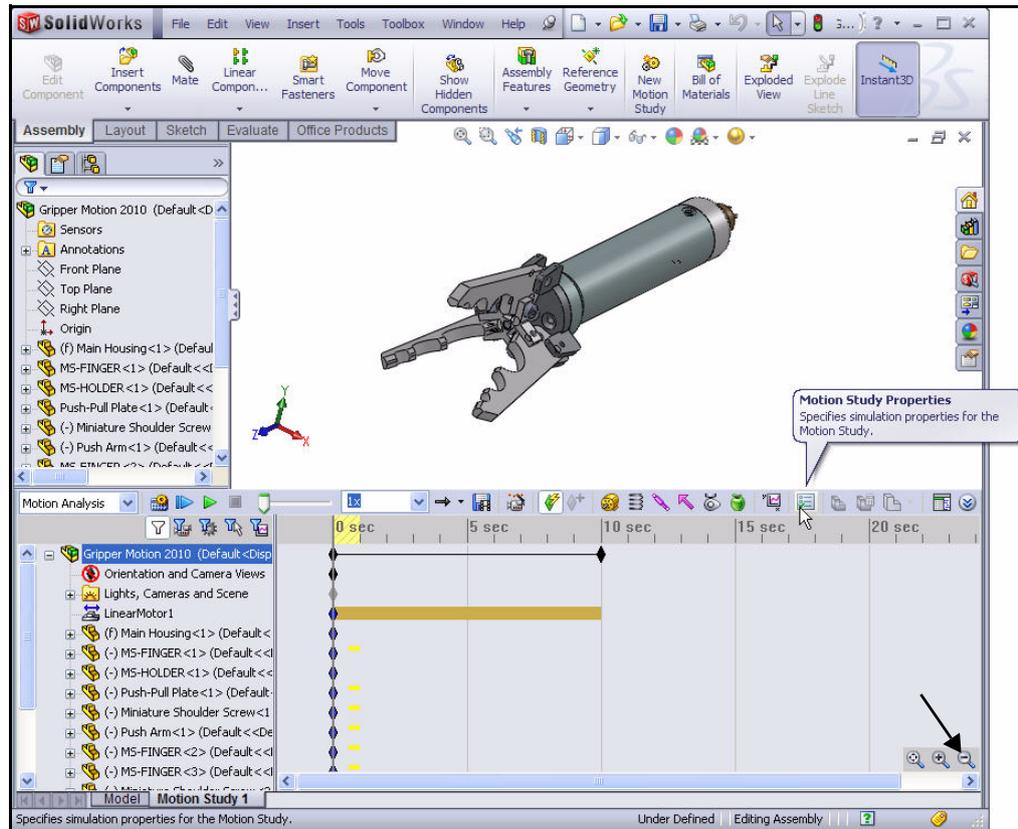
- Ingrandire il componente **Push-Pull Plate**.
- Fare clic sulla faccia del componente **Push-Pull Plate** dell'assieme Gripper nel modo illustrato.

**Nota:** Visualizzare il simbolo sull'icona e il riscontro con le informazioni.

- Fare clic sull'icona **Motore (Motor)**  nella barra degli strumenti Motion Manager. Si visualizza il PropertyManager di Motore (Motor).
- Fare clic sulla casella **Motore lineare (attuatore)** come Tipo di motore (Motor Type).
- Fare clic sul pulsante **Direzione contraria (Reverse Direction)**. La freccia direzionale è rivolta verso l'interno.
- Selezionare **Distanza (Distance)** nel menu a discesa di Tipo di movimento (Motion Type).
- Immettere **8 mm** nella casella Motore spostamento (Displacement motor).
- Immettere **0** nella casella Inizio (Start time).
- Immettere **.1** nella casella Durata (Duration).
- Fare clic sulla faccia del componente **Push-Pull Plate** dell'assieme Gripper come direzione del motore, nel modo illustrato. La freccia direzionale è rivolta all'indietro.
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Motore (Motor). MotoreLineare1 (LinearMotor 1) si visualizza nel FeatureManager.
- Se necessario, fare clic sullo strumento **Zoom indietro (Zoom Out)**  per visualizzare la linea temporale dello studio del movimento.
- Fare clic sullo strumento **Proprietà studio di movimento (Motion Study Properties)** . Visualizzare le opzioni. Accettare le impostazioni predefinite.



- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Proprietà studio di movimento (Motion Study Properties).

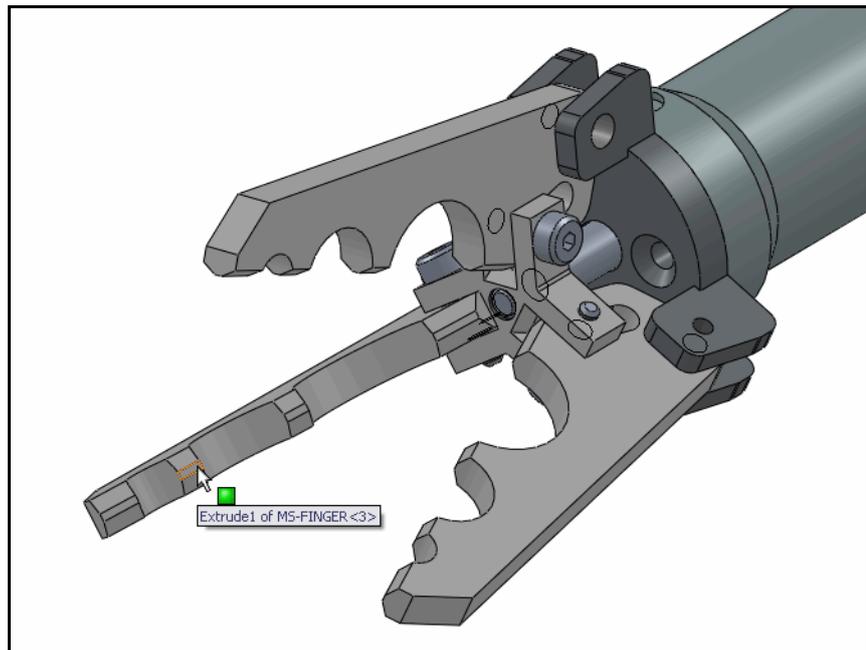


## Applicazione delle forze

Le forze definiscono i carichi e i vincoli sulle parti. Le forze possono opporre resistenza al movimento, come nel caso di molle e ammortizzatori, ma possono anche indurre il movimento.

Ai componenti di 3 Finger Jaw è applicata una forza. Per simulare le condizioni di carico, si eseguiranno queste operazioni:

- Selezionare la superficie di contatto centrale su una delle tre ganasce.
- Inserire una forza applicata di sola azione pari a 62 N sulla ganascia selezionata.
- Ripetere la procedura con le altre due ganasce.
- Creare ed eseguire una simulazione.
- Calcolare la forza di reazione in corrispondenza del cardine della ganascia.
- Creare un percorso traccia per la punta di una ganascia.

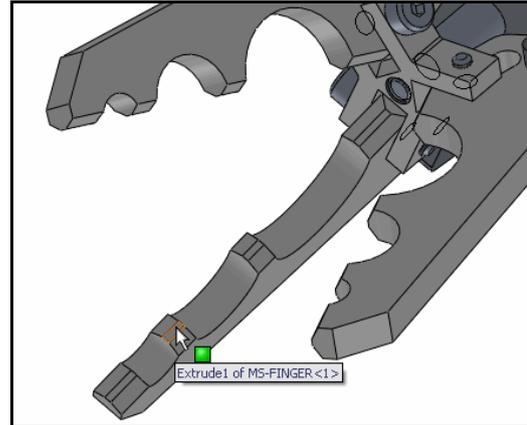


## Applicazione di una forza alle ganasce di Gripper

### 5 Selezionare una faccia di contatto.

- Ruotare l'assieme Gripper con il pulsante centrale del mouse per visualizzare le facce interni di una ganascia, nel modo illustrato.
- Ingrandire la **prima faccia di contatto** selezionata.

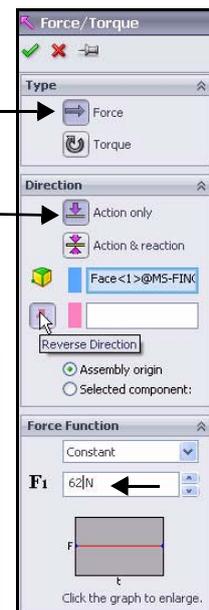
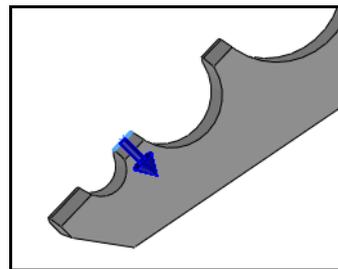
**Nota:** Selezionare una qualsiasi delle tre ganasce di Gripper.



- Fare clic sulla **faccia di contatto della ganascia** nel modo illustrato.

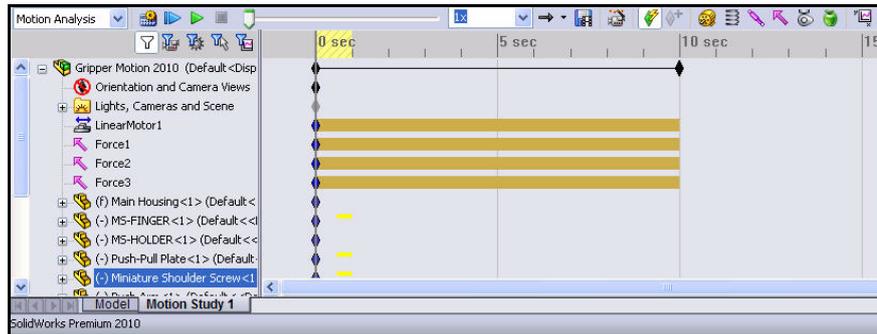
### 6 Applicare la forza.

- Fare clic sull'icona **Forza (Force)**  nella Barra degli strumenti Motion Manager. Si visualizza il PropertyManager di Forza/Torsione (Force/Torque).
- Fare clic sulla casella **Forza (Force)** come Tipo di forza (Force Type).
- Fare clic sulla casella **Solo azione (Action only)** come direzione.
- Fare clic sul pulsante **Direzione contraria (Reverse Direction)**. La freccia direzionale è rivolta verso la ganascia.
- Immettere **62 N** per Valore costante (Constant Value).
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Forza/Torsione (Force/Torque). Forza1 (Force1) si visualizza nel FeatureManager.



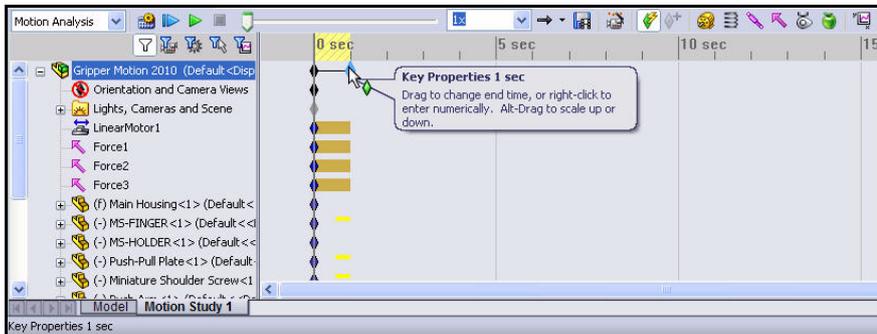
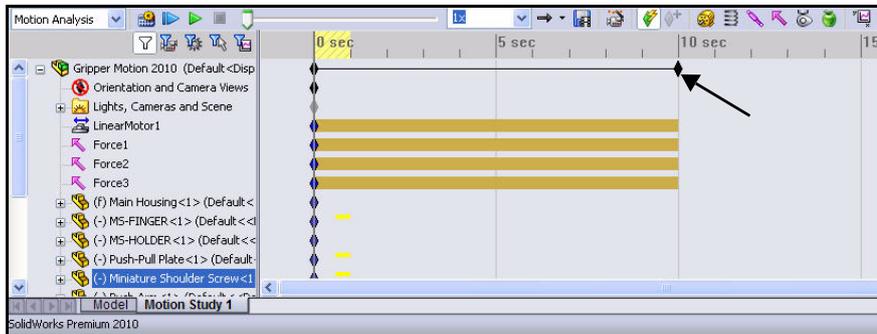
## 7 Applicare una forza di contatto alle altre due ganasce.

- Ripetere le fasi 5 e 6 per le altre due ganasce di Gripper. Ultimata questa fase, dovrebbero apparire tre forze e un motore lineare nel FeatureManager dello studio, come illustrato.



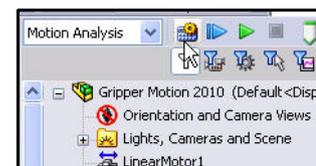
## 8 Creare una simulazione in SolidWorks Motion.

- Trascinare la **chiave**  più a destra in alto nella barra temporale in corrispondenza di **Gripper** di 1 secondo all'indietro, nel modo illustrato. Potrebbe essere necessario ingrandire la barra per una migliore visualizzazione.



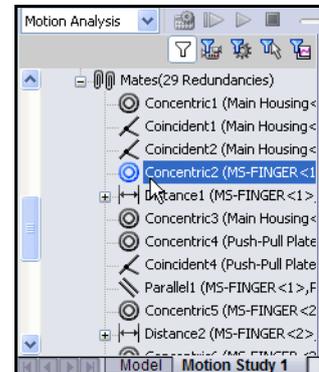
## 9 Eseguire la simulazione in SolidWorks Motion.

- Fare clic sull'icona **Calcola (Calculate)** . Visualizzare l'assieme mentre si sposta durante l'analisi.

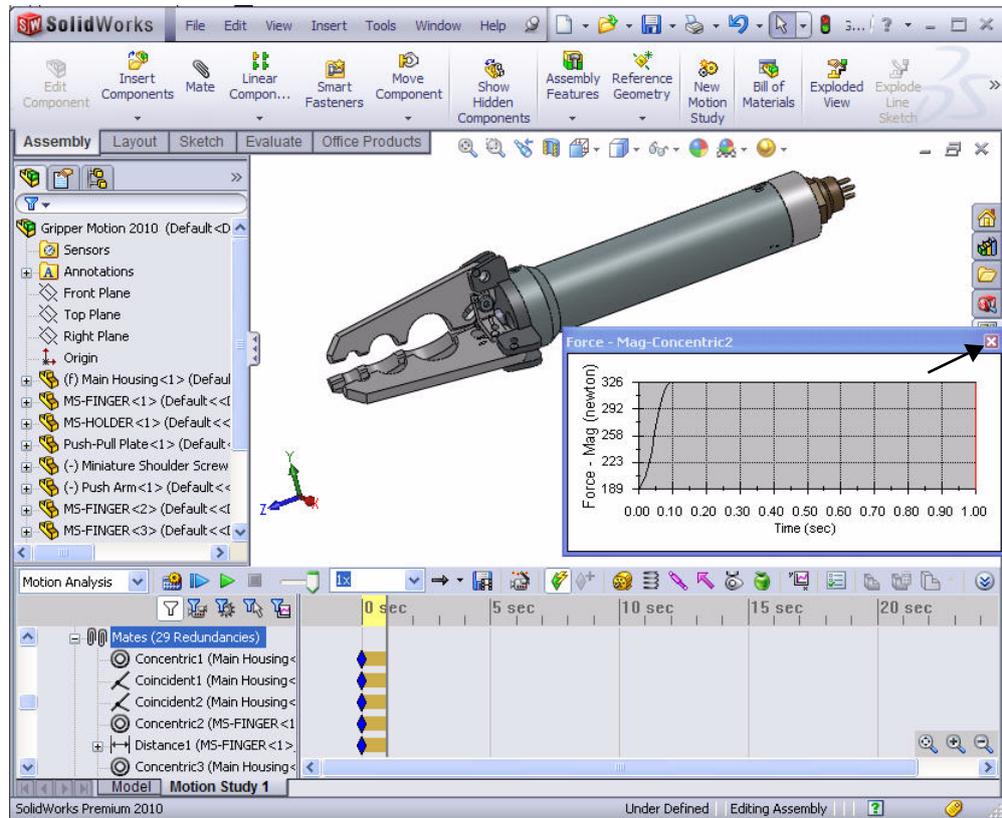


## 10 Calcolare la forza di reazione in corrispondenza del cardine.

- Fare clic sull'icona **Risultati e Grafici (Results and Plots)**  nella barra degli strumenti Studio del movimento. Si visualizza il PropertyManager di Risultato (Result).
- Selezionare **Forze (Forces)** dal menu a discesa Risultato (Result).
- Selezionare **Forza di reazione (Reaction Force)** come sottocategoria del menu a discesa Risultato (Result).
- Selezionare **Modulo (Magnitude)** come componente di risultato dal menu a discesa Risultato (Result).
- Espandere la cartella **Accoppiamenti (Mates)** nel FeatureManager dello studio.
- Fare clic su **Concentrico 2 (Concentric 2)** nella cartella Accoppiamenti (Mates).
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Risultati (Results).
- Fare clic su **No** per chiudere il messaggio. Visualizzare il grafico.

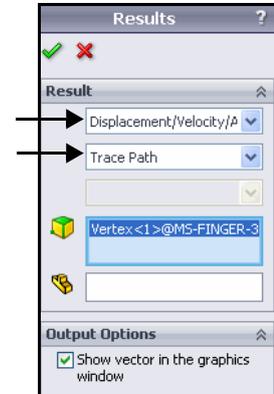
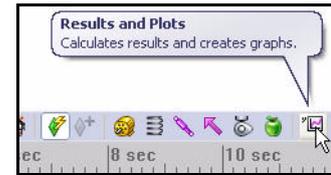


- Fare clic lungo l'asse temporale e visualizzare le modifiche di Gripper.
- **Chiudere** la finestra di dialogo del grafico Forza - Mod-Concentrico2 (Force - Mag-Concentric2).

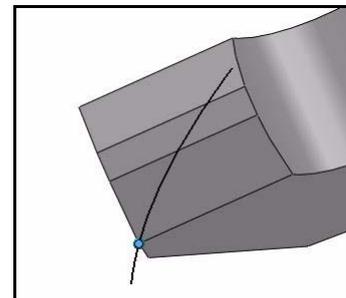
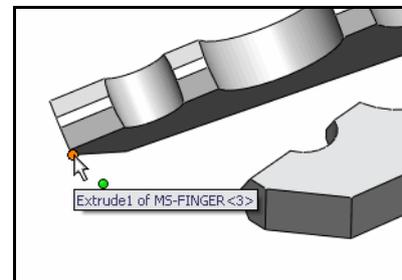


### 11 Creare un percorso traccia.

- Fare clic sull'icona **Risultati e Grafici (Results and Plots)**  nella barra degli strumenti Studio del movimento. Si visualizza il PropertyManager di Risultato (Result).
- Selezionare **Spostamento/Velocità/Accelerazione (Displacement/Velocity/Acceleration)** dal menu a discesa della casella Risultato (Result).
- Selezionare **Percorso traccia** come sottocategoria dal menu a discesa.
- Fare clic su un **punto** all'estremità della ganascia come illustrato nell'area grafica. Notare il simbolo di riscontro sull'icona.
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Risultati (Results).

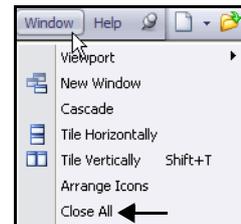
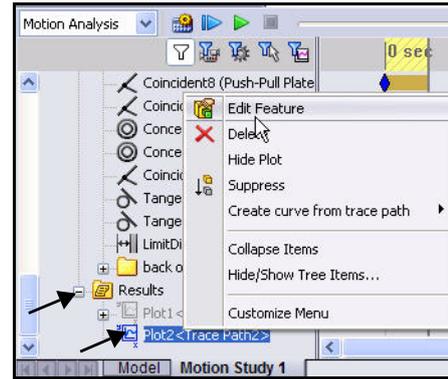


**Nota:** Si visualizza un percorso traccia che indica visivamente il percorso di ogni punto sulla parte in movimento.



## 12 Modificare una funzione.

- **Scorrere in basso** nel FeatureManager dello studio.
- Espandere la cartella **Risultati (Results)**.
- Fare clic con il pulsante destro del mouse su **Grafico2<PercorsoTraccia1> (Plot2<TracePath1>)**.
- Fare clic su **Modifica funzione (Edit feature)**. Si visualizza il PropertyManager di Risultato (Result).
- Deselezionare la casella di controllo **Mostra vettore (Show vector) nell'area grafica.** (In questo modo è possibile nascondere un percorso traccia senza eliminarlo.)
- Fare clic su **OK**  nel PropertyManager di Risultati (Results).



## 13 Ricostruire e salvare l'assieme.

- Fare clic su **Salva (Save)**  nella barra dei menu.
- Fare clic su **OK** per chiudere il messaggio.

## 14 Chiudere tutti i modelli.

- Fare clic su **Finestra (Window), Chiudi tutto (Close All)** nella barra dei menu.

## Conclusione di SolidWorks Motion

Durante questa breve sessione d'uso di SolidWorks Motion si è dimostrato come utilizzare la simulazione cinematica basata sulla fisica per migliorare la qualità e le prestazioni di un modello. SolidWorks Motion simula le operazioni modificate di assiemi motorizzati e le forze fisiche che questi generano, determinando fattori come il consumo di potenza e l'interferenza tra le parti in movimento. SolidWorks Motion consente di valutare se il progetto fallirà, i punti di rottura delle parti e di prevedere i potenziali pericoli per la sicurezza di un prodotto.

**Sfruttate le potenzialità di SolidWorks.** SolidWorks Motion è totalmente integrato in SolidWorks e utilizza i dati esistenti dell'assieme per formulare gli studi di simulazione cinematica.

**Trasferite i carichi direttamente in SolidWorks Simulation per l'analisi della sollecitazione.** Il trasferimento diretto dei carichi da SolidWorks Motion a SolidWorks Simulation consente di visualizzare sollecitazioni e spostamenti di un componente nello stesso istante o per l'intero ciclo di simulazione.

**Simulate le condizioni del mondo reale.** Coniugando la cinematica fisica ai dati di assieme provenienti da SolidWorks, SolidWorks Motion soddisfa le esigenze di pressoché qualsiasi settore industriale.

**Associate la simulazione cinematica basata sui principi della fisica alle condizioni del modello.** SolidWorks Motion offre molti tipi di giunti e forze per rappresentare condizioni operative reali.

**Interpretate i risultati mediante strumenti di visualizzazione potenti ed intuitivi.**

Al termine della simulazione cinematica, gli strumenti di visualizzazione dei risultati in SolidWorks Motion permettono di studiare la prestazione dei modelli.

**Collaborate e condividete i risultati dell'analisi.** SolidWorks Motion favorisce la collaborazione e la condivisione dei risultati con chiunque sia coinvolto nel processo di sviluppo prodotti.

**Sede generale**

Dassault Systèmes SolidWorks Corp.  
300 Baker Avenue  
Concord, MA 01742 USA  
Telefono: +1-978-371-5011  
Email: info@solidworks.com

**Sede europea**

Telefono: +33-(0)4-13-10-80-20  
Email: infoeurope@solidworks.com

**Sede italiana**

Telefono : +39-049-8077863  
Email: infoitaly@solidworks.com

