

## Tutorial visualNastran 4D per Autodesk Inventor - Tendicinghia

Questo breve tutorial dimostra l'utilizzo di visualNastran 4D con il CAD Inventor di Autodesk. Si considererà il caso di un tendicinghia di una macchina automatica.

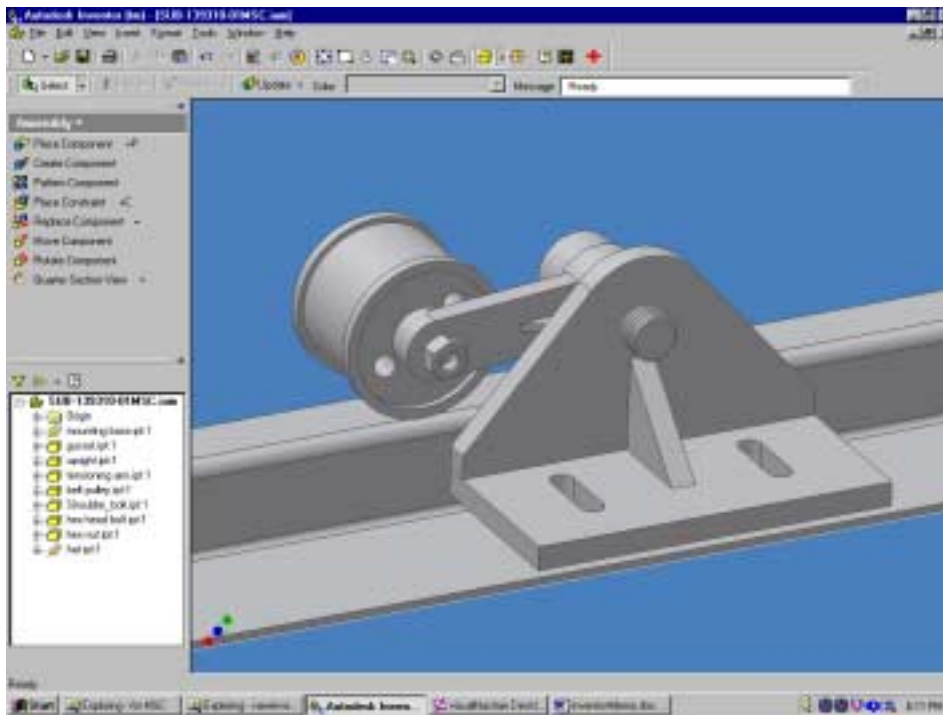
Si realizzeranno in pochi minuti due semplici applicazioni di analisi statica e dinamica, facendo vedere l'integrazione dell'analisi cinetodinamica con l'analisi FEA

Per poter utilizzare la funzionalità di riconoscimento automatico dei vincoli di assemblaggio di Inventor, e la loro traduzione diretta in vincoli visualNastran senza l'intervento dell'operatore, è necessario aver applicato il service pack 1 (o superiore) ad Inventor rel. 4.0.

Se l'utente dispone di una versione di visualNastran inferiore alla 6.4 bisogna inoltre applicare a visualNastran l'apposita aggiunta software disponibile nelle pagine di supporto tecnico in italiano in [www.workingmodel.it](http://www.workingmodel.it), alla domanda "[E' necessario un aggiornamento per utilizzare visualNastran con Inventor per il riconoscimento dei vincoli?](#)" nel paragrafo relativo al visualNastran 3D Motion.

### Simulazione STATICA

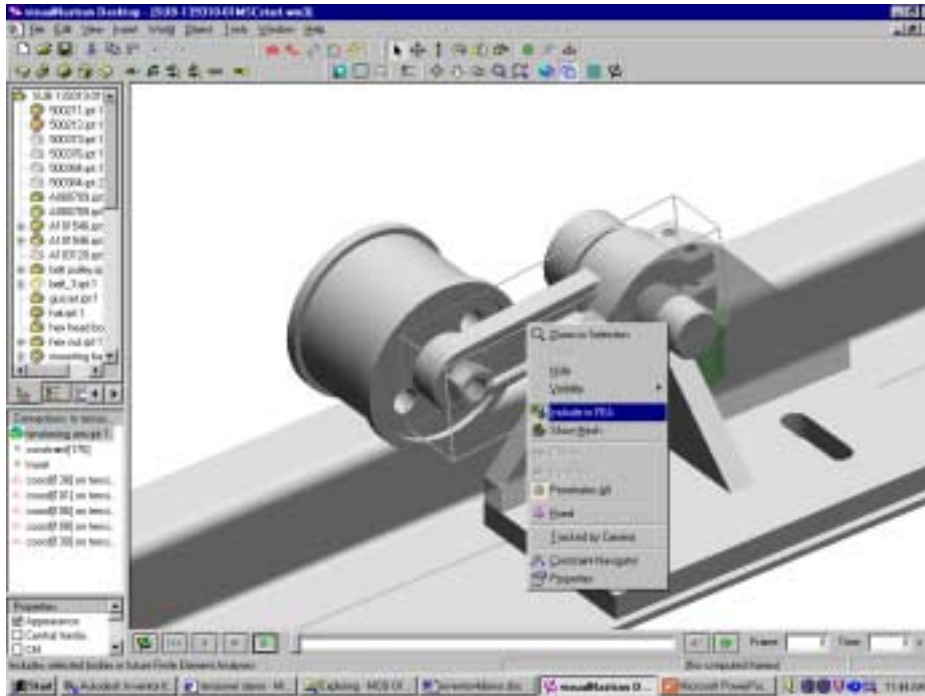
- 1) Avviare Inventor4 (con SP1 o sup.) e visualNastran 4D almeno versione 6.3 con Inventor plug-in, vedi [www.workingmodel.it](http://www.workingmodel.it) (pulsante supporto tecnico, come spiegato sopra), oppure visualNastran versione 6.4 e sup. senza alcuna aggiunta.
- 2) Aprire *sub-139310-01msc.iam* in Inventor – eventualmente ristabilendo le referenze.



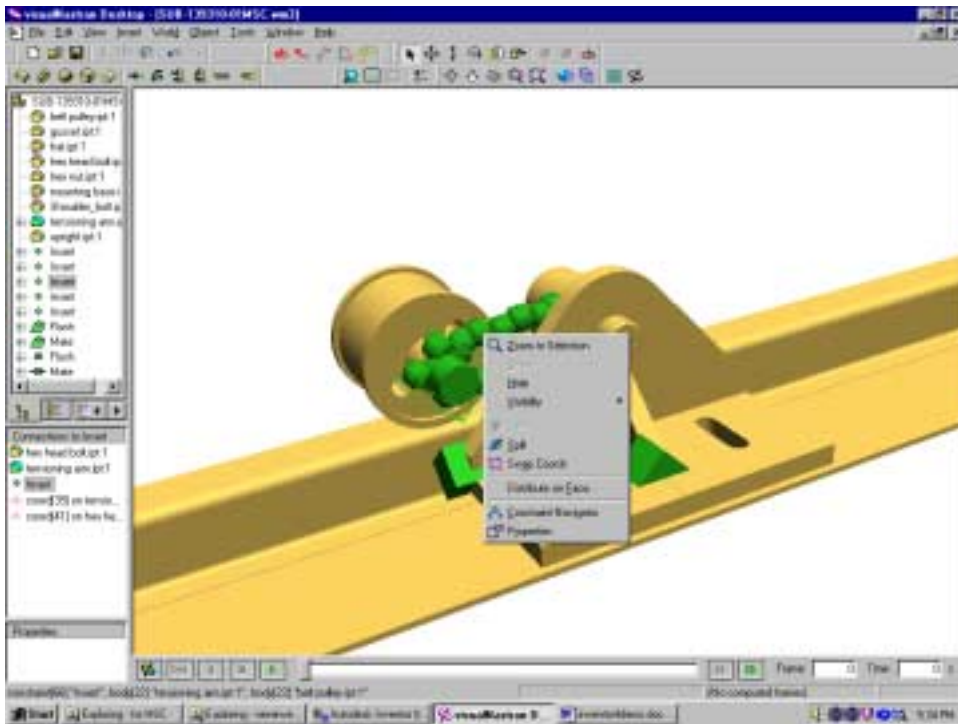
- 3) Selezionare **Tools | visualNastran | Connect**

- 4) Selezionare il pulsante Simulation Setting  nel menù World di visualNastran. Nella sottocartella **Gravity** cambiate **Direction** a **-Y**

- 5) Fare click con il tasto destro del mouse su *part tensioning arm.ipt:1* e scegliere **Include in FEA**.



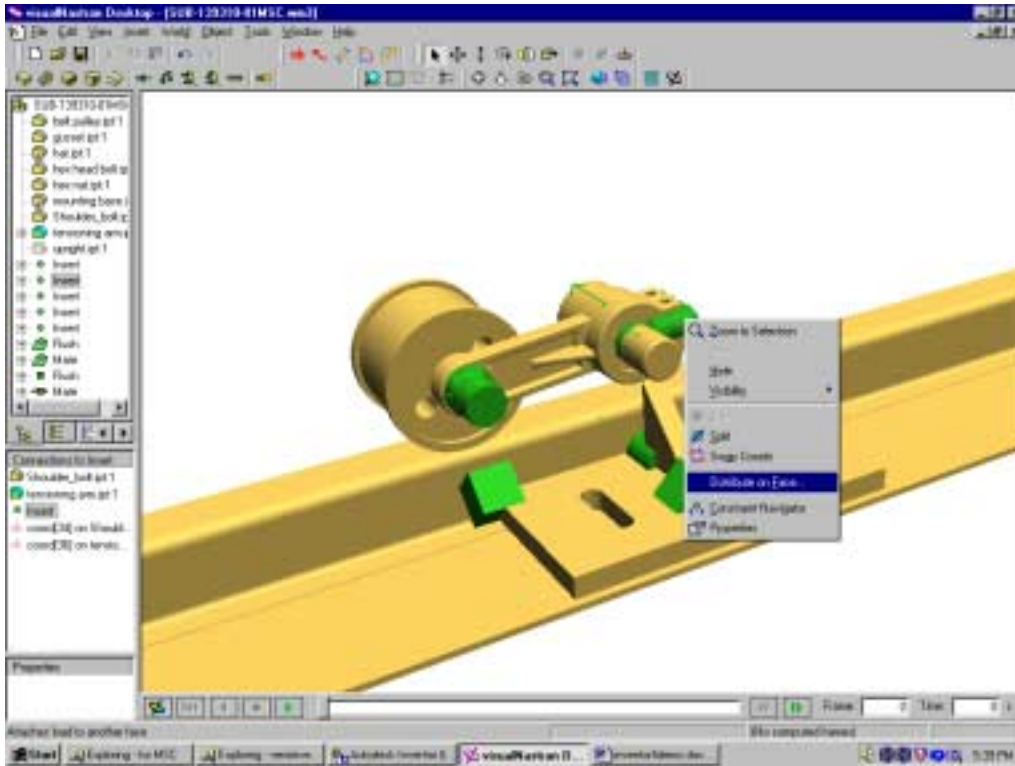
- 6) Selezionare la biella del tendicinghia *tensioning arm* per l'analisi FEA con tecnologia ALT (Automatic Load Transfer) (ALT) e fare click con il tasto destro per **Distribute on Face**



- 7) Selezionare la superficie cilindrica interna del foro piccolo a sinistra della bielletta per distribuire qui le forze.



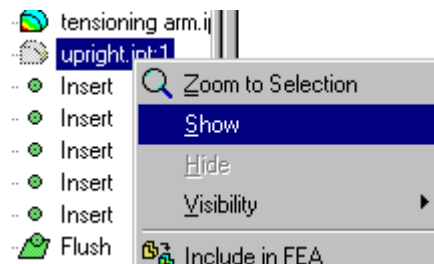
- 8) Scegliere il corpo *upright* e con il tasto destro del mouse selezionare **Hide**. Selezionare il trasferimento delle condizioni di carico in *tensioning arm* facendo click con il tasto destro del mouse per attivare **Distribute on Face**




- 9) Selezionare questa volta la superficie cilindrica interna del foro più grande a destra della belletta.

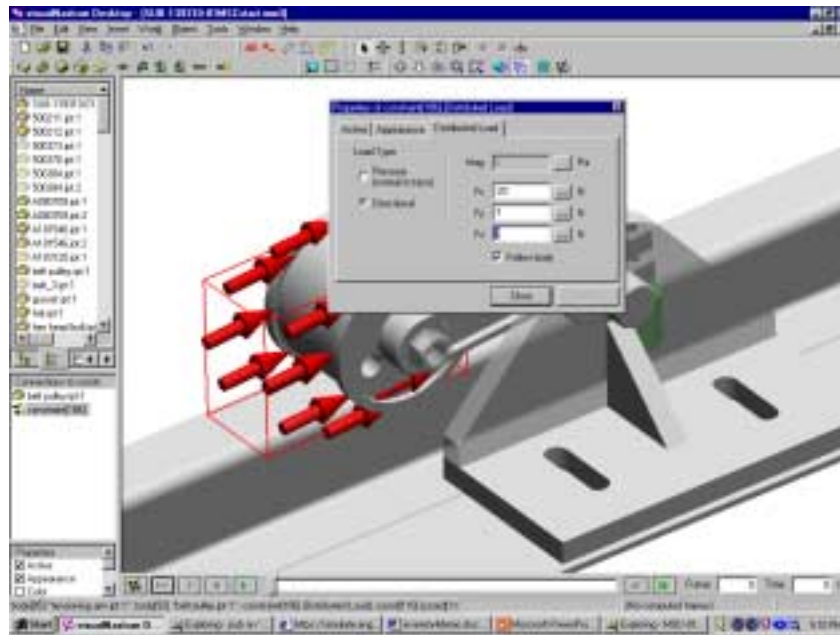


- 10) Selezionare la parte *upright.ipt* dall'Object Browser e ripristinarlo in vista abilitando **Show** con il tasto destro del mouse. Sullo stesso oggetto, sempre fare click con il tasto destro del mouse e selezionare **Properties**. Scegliere la cartella **Appearance** e cliccare su **Translucency**

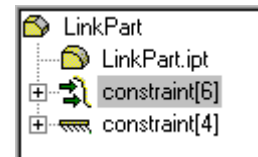



**NOTA:** potete saltare i passi dal paragrafo 3) al paragrafo 10) aprendo direttamente in visualNastran 4D il file *SUB-139310-01MSCstart.wm3*.


- 11) Selezionare il pulsante di applicazione di carico  e cliccare sulla superficie esterna del rullo.

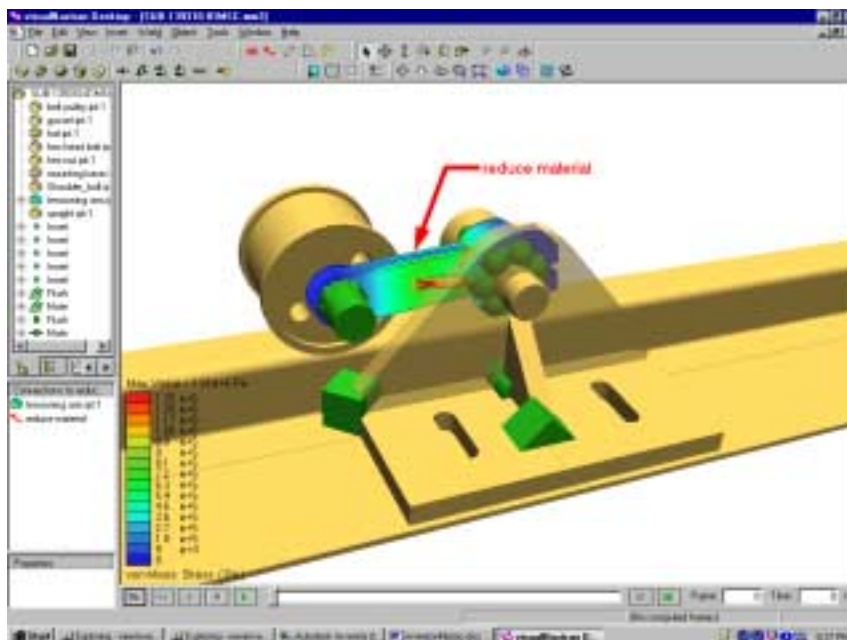


- 12) Dopo aver applicato un carico generico, facendo doppio click sul suo simbolo nel browser come qui a sinister si può imputare un valore specifico ad esempio  $FX=-20$  e  $FY=-1$ . Le frecce si orienteranno come in figura.

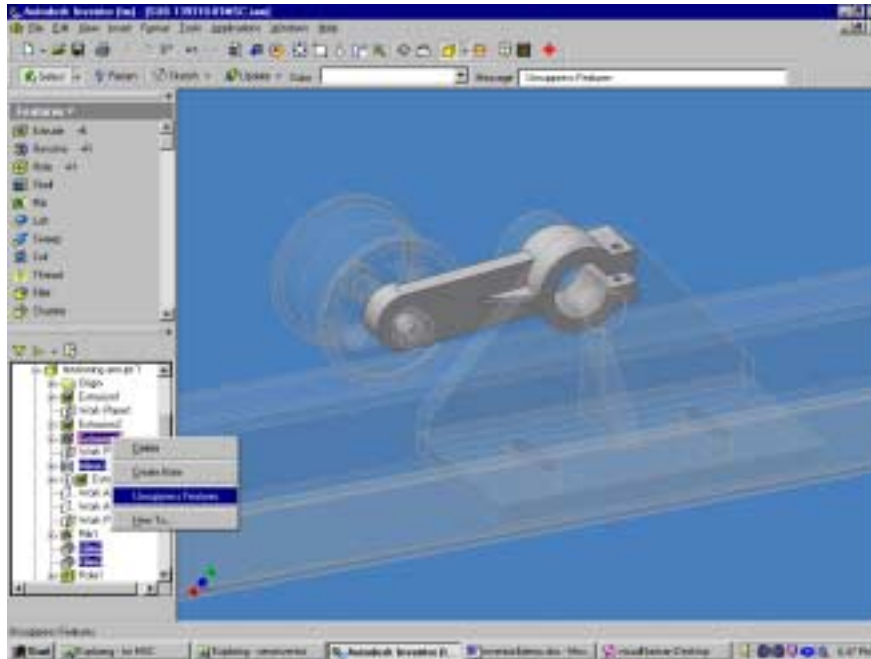


- 13) Lanciare la soluzione FEA con il pulsante apposito  per l'analisi statica lineare. La meshatura e la soluzione saranno automatiche.

- 14) Selezionare il pulsante di annotazione . Scegliere ancora la bielletta e spostare con il mouse l'annotazione sul foglio di lavoro. Inserire ad esempio *reduce material* nel campo **Text**.




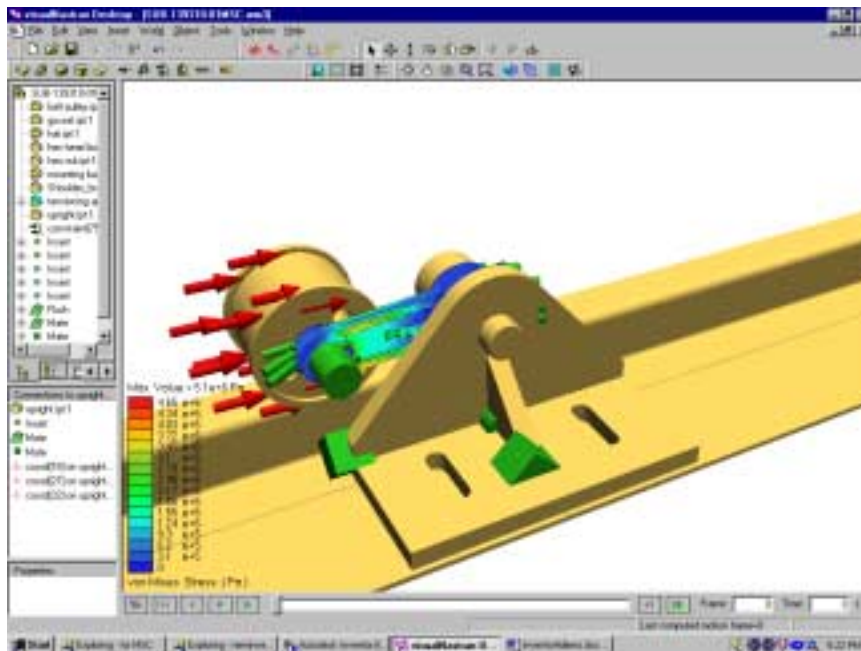
- 15) Per mostrare ora l'associatività con Inventor si modificherà nel CAD il profilo della biella. Fare doppio click su *tensioning arm part* in Inventor. Selezionare la feature soppressa *Extrusion* e *Mirror1* e fare click con il tasto destro su **Unsuppress Features**. Salvare la parte e l'assieme.



- 16) In visualNastran 4D, selezionare **Tools | Update from CAD** per aggiornare alla nuova geometria.


- 17) Ripetere i passi dal 6 al 10 per aggiornare le condizioni di carico ALT

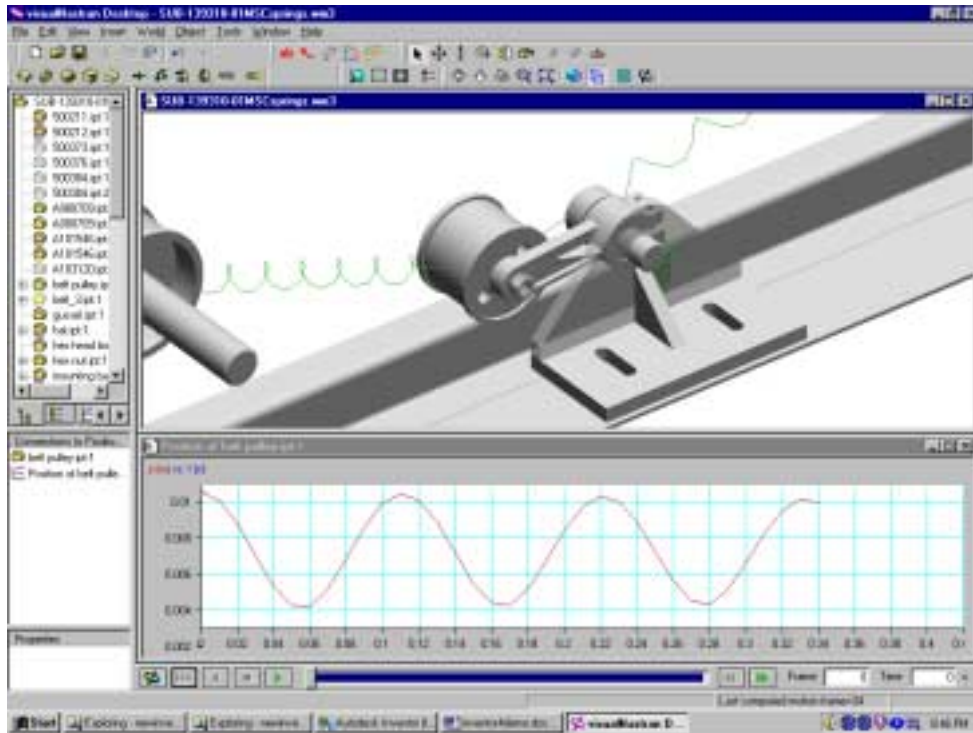
- 18) Rilanciare l'analisi FEA di linear stress con il pulsante 




### Simulazione DINAMICA

19) Aprire il file *sub-139310-01mscsprings.wm3* in visualNastran 4D. Appariranno le molle, che traducono il tiro della cinghia, e una finestra di misura per la quota verticale della puleggia.

20) Cliccare sul pulsante di Play  per vedere l'analisi dinamica. Cliccare sul pulsante di stop e riavvolgere la storia dopo aver visionato un numero sufficiente di fotogrammi.



21) Selezionato il vincolo che collega i corpi *belt pulley.ipt* e *hex head.ipt*, cliccare sulla voce di menu **Insert | Meter | Constraint Force**. Nel menù **Window** cliccare sul comando **Tile** e poi **vertically**.

22) Cliccare in Play  per risolvere la simulazione cinetodinamica e le misure nelle due finestre. Dopo un tempo significativo cliccare su Stop e analizzare la simulazione. Notare che la forza su hex head pin varia sinusoidalmente ma con componenti X, Y e Z.

23) Selezionare il pulsante Simulation Settings  dal menu World. Selezionare la cartella **Run Control** e poi **Auto-compute FEA at every Frame**. Il programma mesherà automaticamente la parte e lancerà l'analisi FEA ad ogni passo di simulazione cinetodinamica. Il carico dinamico sui due fori della biella verrà automaticamente aggiornato assieme allo stato di accelerazione.

24) Lanciare la simulazione con il pulsante Play  per risolvere sia la cinetodinamica che il calcolo FEA sulla parte richiesta.

25) Selezionare **File | Export Video** per creare un filmato AVI dell'intera simulazione.

26) Pubblicare sia il file AVI che la simulazione WM3 in Streamline.