

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA MECCANICA

PROGETTAZIONE ASSISTITA DA COMPUTER

Costruire un modello FEM per l'analisi dello stato di tensione agente nei due CILINDRI FORZATI, mostrati in Figura 1, con e senza la pressione esterna.

Il modello può essere costruito utilizzando elementi piani (Es. PLANE42) in formulazione assialsimmetrica ed elementi GAP (Es. 169 e 171) per rappresentare il forzamento iniziale.

Si rappresenti l'andamento delle principali componenti di tensione (assiale, radiale e circonferenziale) lungo il raggio, utilizzando il comando PATH.

Dati del problema:

- Modulo di Young = 210000 MPa
- Raggio interno=1000 mm
- Raggio Intermedio = 1200 mm
- Raggio esterno = 1400 mm
- Pressione interna = 10 MPa
- Pressione esterna = 0
- Interferenza radiale = 1 mm

Nella Fig. 2 è mostrato il modello, nella 3 la struttura deformata per l'interferenza iniziale, nella 4 e 5 un esempio di andamento delle tensioni. Infine, nel seguito è riportato un possibile file di ingresso.

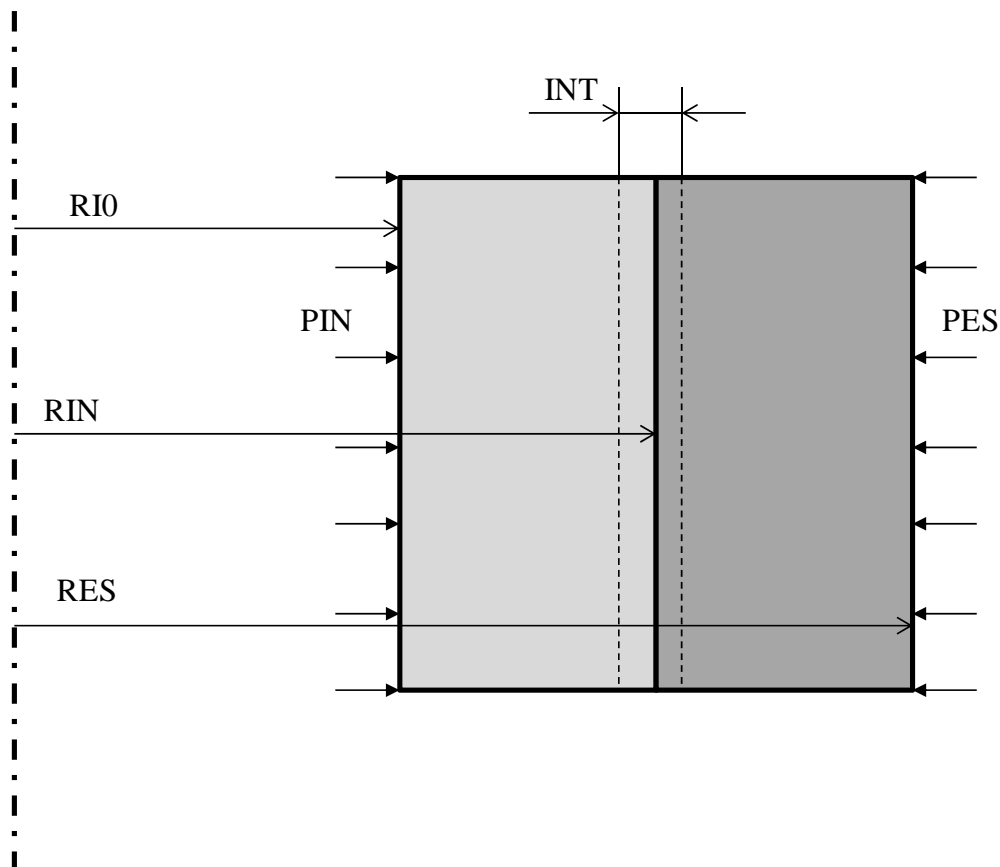


Fig. 1

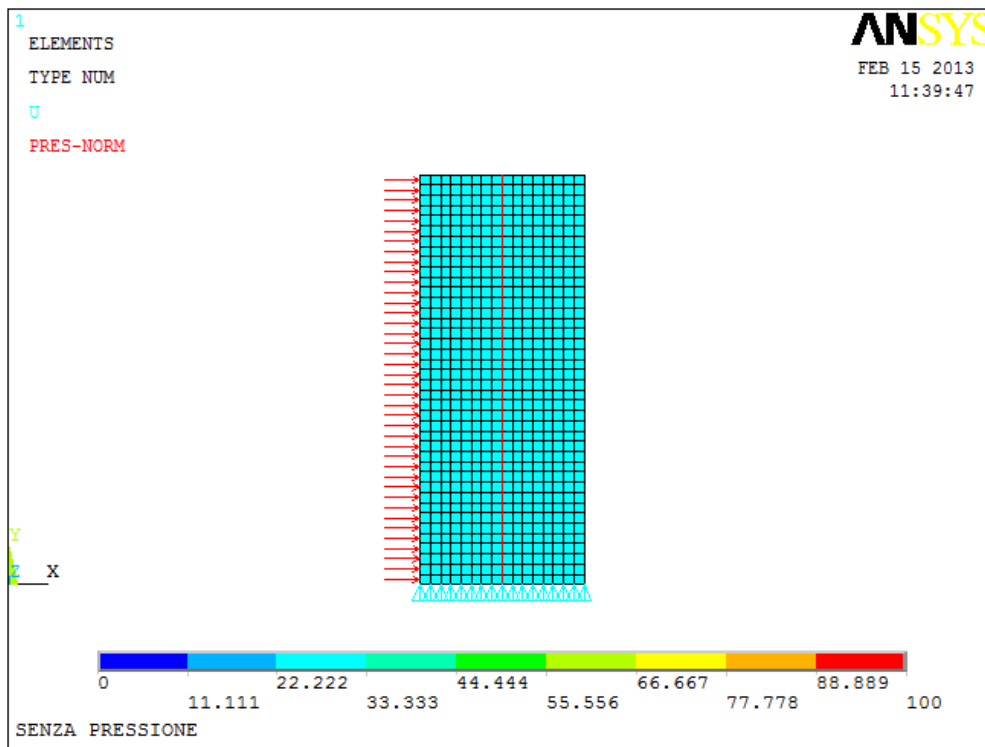


Fig. 2

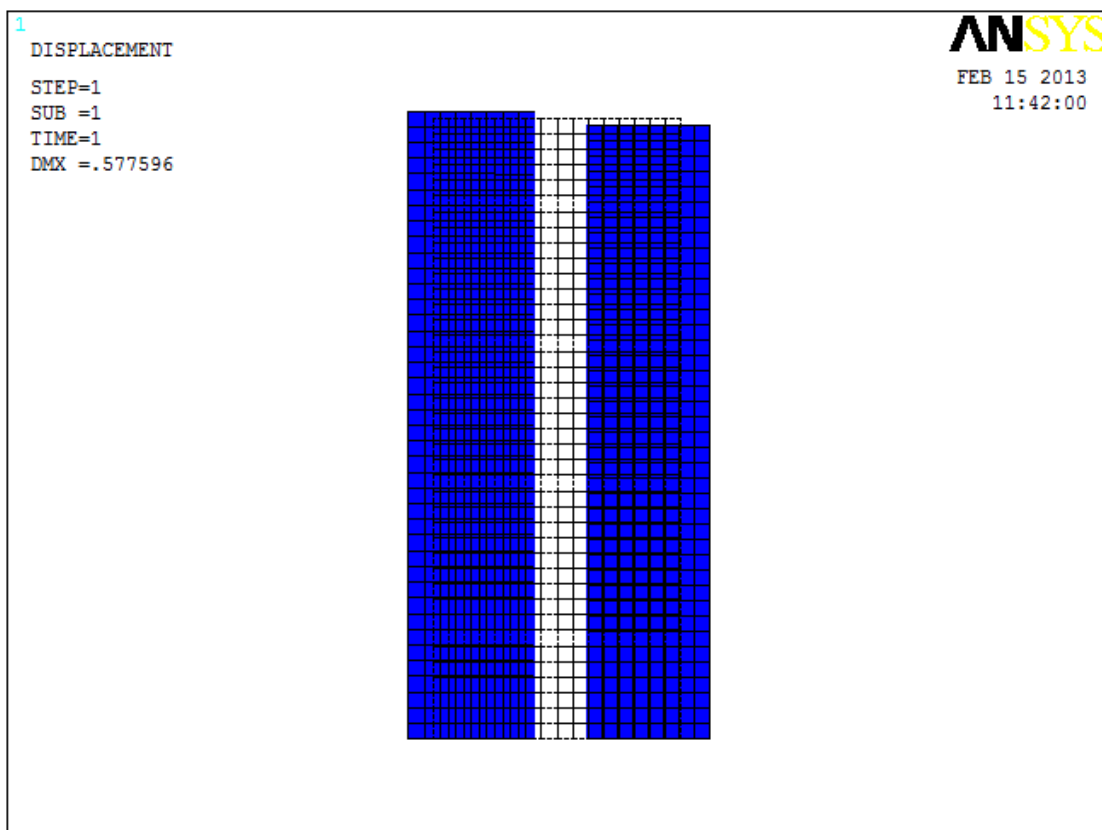


Fig. 3

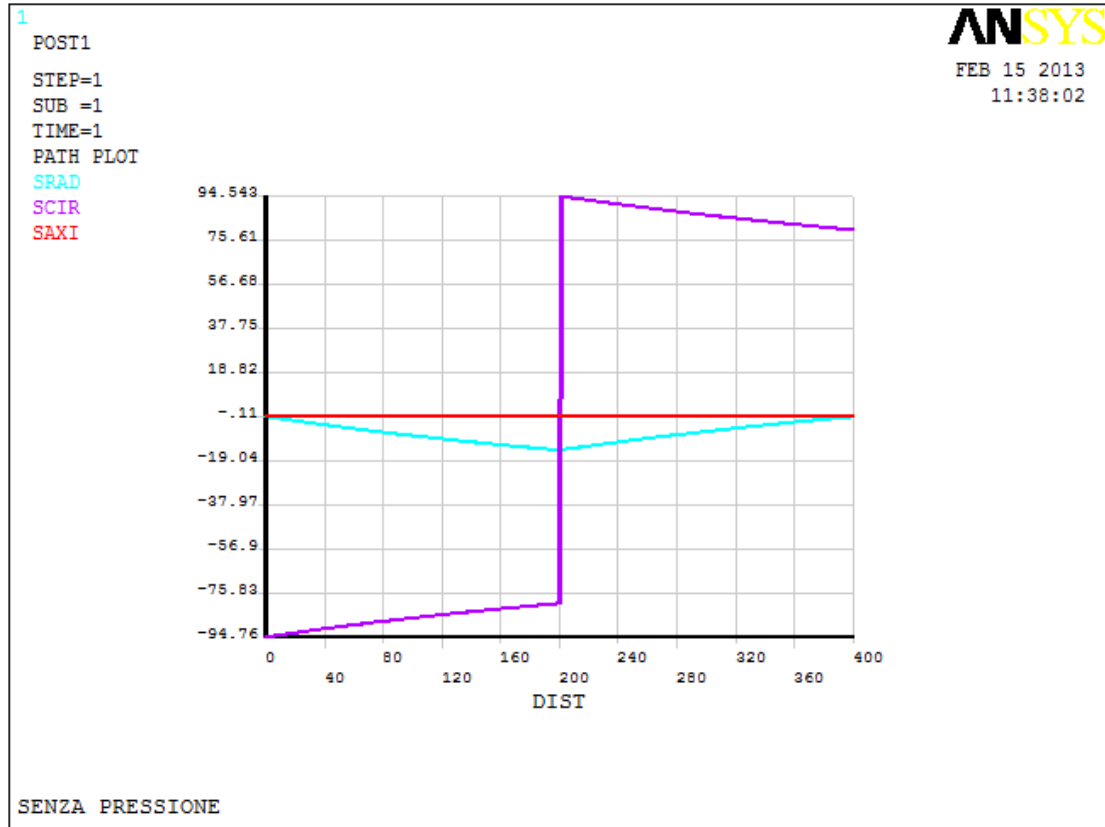


Fig. 4

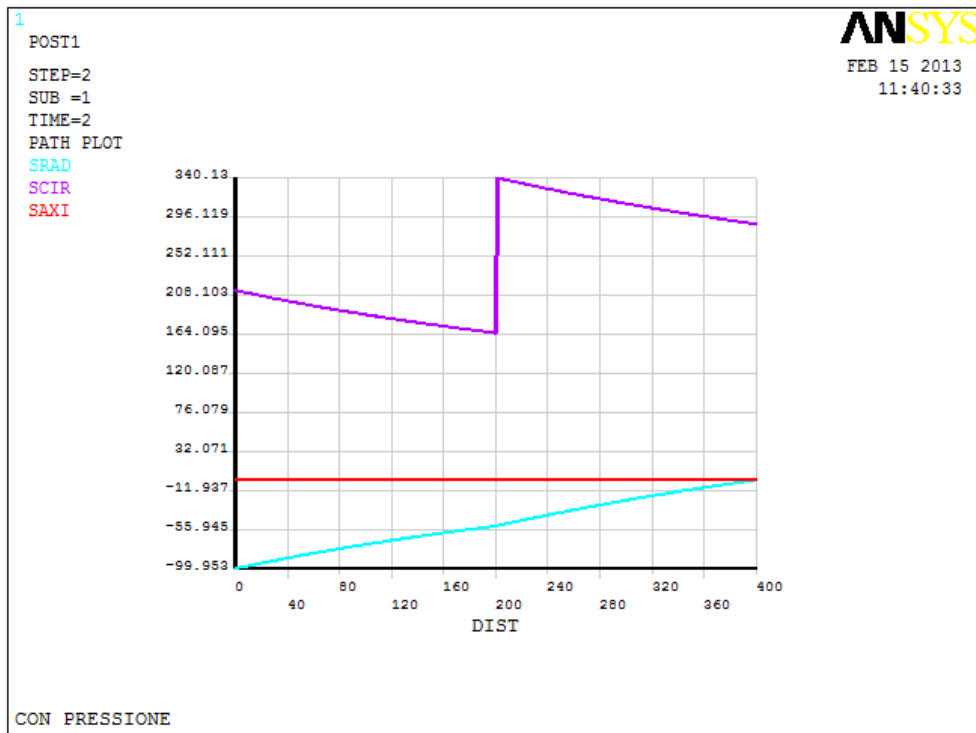


Fig. 5

FILE DI INGRESSO

```
C*****
C***
C*** CILINDRI FORZATI
C***
C*** USO ELEMENTI GAP, COMANDI PATH
C***
FINISH
/CLEAR
*AFUN,DEG
/PREP7
C***
C*** PARAMETRI
C***
RIO=1000      !RAGGIO INTERNO
RIN=1200      !RAGGIO DI CONTATTO
RES=1400      !RAGGIO ESTERNO

INT=1  !INTERFERENZA RADIALE

PIN=100      !PRESSIONE INTERNA
PES=0        !PRESSIONE ESTERNA

L=1000      !LUNGHEZZA ASSIALE MODELLO

ESZ=25      !DIMENSIONE ELEMENTI

C***
C*** MODELLO SOLIDO
C***
RECTNG,RIO,RIN,0,L
RECTNG,RIN,RES,0,L

C***
C*** MATERIALE
C***
MP,EX,1,210000

C***
C*** ELEMENTI
C***
et,1,42,,,1

et,2,169
et,3,171
KEYOPT,3,9,4

R,1,
RMORE,,,,INT

C***
C*** VINCOLI
C***
LSEL,,LOC,Y,-1,0.001
DL,ALL,,UY,0
ALLS
C***
```

C*** MESH

C***

type,1

LESIZE,ALL,ESZ

MESHKEY,1

MSHAPE,0

AMESH,ALL

ASEL,,AREA,,1,1

LSLA

LSEL,R,LOC,X,RIN-0.001,RIN+0.001

NSLL,,1

TYPE,2

REAL,1

ESURF

ASEL,,AREA,,2,2

LSLA

LSEL,R,LOC,X,RIN-0.001,RIN+0.001

NSLL,,1

TYPE,3

REAL,1

ESURF

ALLS

C***

C*** SOLUZIONE

C***

/SOLU

SOLVE

LSEL,,LOC,X,RI0-0.01,RI0+0.01

SFL,ALL,PRESS,PIN

LSEL,,LOC,X,RES-0.01,RES+0.01

SFL,ALL,PRESS,PES

ALLS

SOLVE

C***

C*** POST-PROCESSING

C***

/POST1

C***

C*** VISUALIZZAZIONE PRIMO CALCOLO, SOLO INTERFERENZA

C***

SET,1

/TITLE,SENZA PRESSIONE

PATH,PIPP0,2,,300

PPATH,1,,RI0,L/2,0

PPATH,2,,RES,L/2,0

PDEF,SRAD,S,X

PDEF,SAXI,S,Y

PDEF,SCIR,S,Z,NOAV

PLPATH,SRAD,SCIR,SAXI

*ASK,IFL,RETURN PER CONTINUARE,0

```
C***  
C*** VISUALIZZAZIONE SECONDO CALCOLO, INTERFERENZA + PRESSIONE  
C***  
SET,2  
/TITLE,CON PRESSIONE  
PATH,PIPP01,2,,300  
PPATH,1,,RIO,L/2,0  
PPATH,2,,RES,L/2,0  
PDEF,SRAD,S,X  
PDEF,SAXI,S,Y  
PDEF,SCIR,S,Z,NOAV  
PLPATH,SRAD,SCIR,SAXI
```