

**ESERCITAZIONI 2019 DEL CORSO DI  
PROGETTAZIONE ASSISTITA DA COMPUTER  
CLM ING. VEICOLI**

**ES.5 CALCOLO DELLE TENSIONI MEMBRANALI E FLESSIONALI IN UN  
MANICOTTO CILINDRICO IN PARETE SOTTILE A 2 SPESSORI**

Obbiettivo:

Dato un manicotto cilindrico avente uno spessore diverso nelle due metà (Fig.1), forzato tra due pareti rigide e successivamente pressurizzato con un fluido. Trascurando gli attriti e sapendo che il manicotto garantisce la tenuta sui fondi fino a che la pressione di contatto esercitata sulla superficie di estremità è pari al doppio della pressione interna:

- verificare che sia soddisfatta la condizione sulla tenuta;
- valutare le tensioni membranali e flessionali nella parete del manicotto;
- confrontare per quanto possibile con i risultati analitici.

Dati:

- Diametro medio  $D=120\text{mm}$
- Lunghezza totale del manicotto  $L=200\text{mm}$
- Spessore 1= $8\text{mm}$
- Spessore 2= $4\text{mm}$
- Interferenza iniziale  $\Delta=0.3\text{mm}$
- $p_{int}=0.6\text{MPa}$

Metodi:

1. Si costruisce il modello tramite tecniche di modellazione diretta o solida.
2. Si utilizza l'elemento SHELL208.
3. Si assegna uno spostamento UY negativo pari all'interferenza al nodo di estremità (a distanza L).
4. Si rappresentano la deformata e l'andamento delle tensioni membranali e flessionali (ETABLE+PLLS).
5. Si verifica che la tensione membranale longitudinale alle estremità sia almeno il doppio della pressione interna.
6. Si confrontano le tensioni ottenute con quelle ricavabili manualmente.

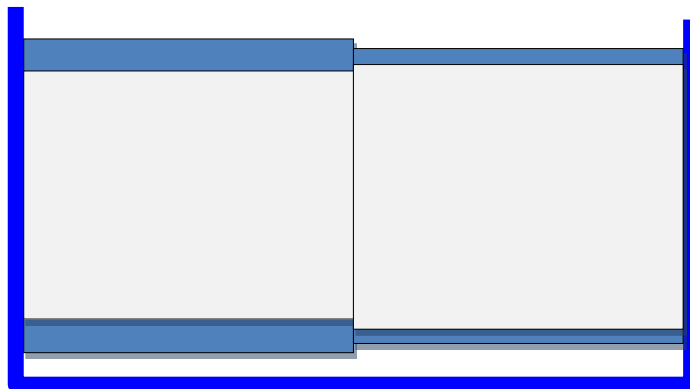


Fig.1

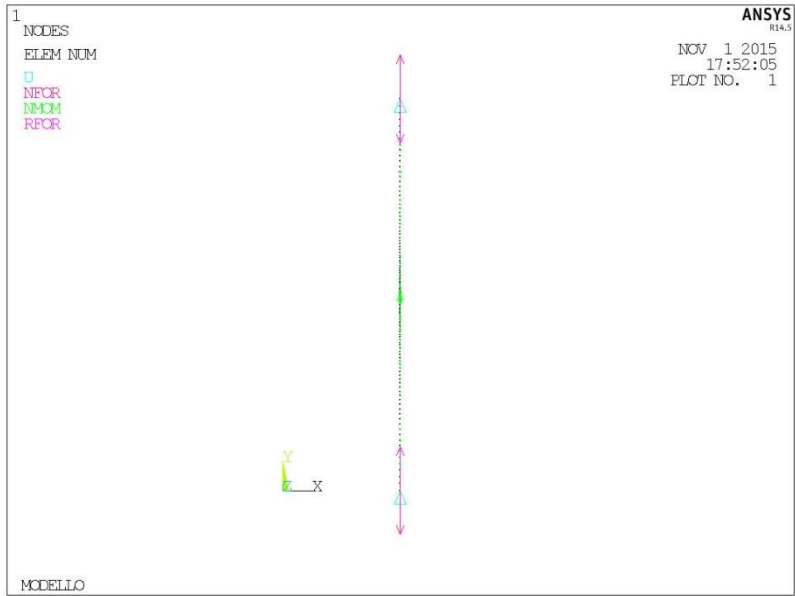


Fig.2

## Traccia

FINISH

/CLEAR

C\*\*\*\*\*

C\*\*\*

C\*\*\* MANICOTTO CILINDRICO IN PRESSIONE IN PARETE SOTTILE

C\*\*\*

C\*\*\* ELEMENTI GUSCIO ASSIALSIMMETRICO

C\*\*\*

C\*\*\* PARAMETRI

/PREP7

D=120 ! diametro cilindro

L=200 ! lunghezza recipiente (fondi esclusi)

SP1=8 ! spessore 1

SP2=4 ! spessore 2

PINT=0.6 ! pressione interna

NC=50 ! numero elementi fasciame cilindrico

NR=10 ! numero elementi zona raccordo

RE=4 ! rapporto dimensioni elementi

RSP=0.5 ! dimensioni zona infittita giunzione/spessore C\*\*\*

C\*\*\* MATERIALE

C\*\*\*

MP,EX,1,3000

MP,NUXY,1,0.4

MP,GXY,1,3000/(2+2\*0.4)

C\*\*\*

C\*\*\* ELEMENTI

C\*\*\*

ET,1,208

SECTYPE,1,SHELL

SECDATA,SP1

SECTYPE,2,SHELL

SECDATA,SP2

C\*\*\*

C\*\*\* GENERAZIONE DIRETTA NODI+ELEMENTI O MODELLAZIONE SOLIDA+LMESH

C\*\*\**passando dal primo spessore all'altro usare SECNUM,2*

.....

.....

C\*\*\*

C\*\*\* VINCOLI

C\*\*\*

D,1,...

D,*ultimo nodo*,UY,-0.30

C\*\*\*

C\*\*\* CARICHI

C\*\*\*

*comando SFE*

FINISH

C\*\*\*

C\*\*\* SOLUZIONE

C\*\*\*

/SOLU

SOLVE

FINISH

C\*\*\*

C\*\*\* POST-PROCESSING

```

C***
/POST1
C*** opzioni di rappresentazione
/PBC,ALL,,1
/PBC,NFOR,,0
/PBC,NMOM,,0
/PBC,RFOR,,0
/PBC,PATH,,0
/PNUM,NODE,0
/PSF,PRES,NORM,2
C*** struttura con vincoli e carichi
/TITLE,MODELLO
EPlot
*ASK,IFL,PREMERE RETURN PER CONTINUARE,0

C*** deformata
/PBC,ALL,,0
/PSF,PRESS,NORM,0
/TITLE,DEFORMATA
PLDISP,1

*ASK,IFL,PREMERE RETURN PER CONTINUARE,0
C*** tensioni
/PBC,ALL,,0
ETABLE,SLM,SMISC,...      ! estrae il dato "tensione membranale longitudinale"
ETABLE,SCM,SMISC,...      ! estrae il dato "tensione membranale circonferenziale"
ETABLE,SLF,SMISC,...      ! estrae il dato "tensione flessionale longitudinale"
ETABLE,SCF,SMISC,...      ! estrae il dato "tensione flessionale circonferenziale"

/TITLE,TENSIONE LONGITUDINALE (MEMBRANALE)
PLLS,...
*ASK,IFL,PREMERE RETURN PER CONTINUARE,0

/TITLE,TENSIONE LONGITUDINALE (FLESSIONALE)
PLLS,...
*ASK,IFL,PREMERE RETURN PER CONTINUARE,0

/TITLE,TENSIONE CIRCONFERENZIALE (MEMBRANALE)
PLLS,...
*ASK,IFL,PREMERE RETURN PER CONTINUARE,0

/TITLE,TENSIONE CIRCONFERENZIALE (FLESSIONALE)
PLLS,...

```