

```

05 mar 09 18:19          cavity.f          Pagina 1/4
-----
program cavity
-----
c  PROGRAMMA PER IL CALCOLO DEL FLUSSO IN CAVITA'
c  -GEOMETRIA CARTESIANA
c  -GRIGLIA CON SPAZIATURA UNIFORME
c  -EQUAZIONI RISCritte IN TERMINI DI VORTICITA-FUNZIONE DI CORRENTE
c
c  autore: Francesco Zonta
-----

implicit real*8(a-h,o-z)

C-----NX,NY=NUMERO DI NODI SU X E Y
C#####
parameter(NX=100,NY=100)

DIMENSION U(NX,NY),V(NX,NY)
DIMENSION PSI(NX,NY)
DIMENSION VOR(NX,NY),VOR2(NX,NY)
DIMENSION DIFF(NX,NY),CONV(NX,NY)

C-----PARAMETRI DELLA GRIGLIA-----
LX=1.
LY=1.

DX=FLOAT(LX)/FLOAT(NX-1)
DY=FLOAT(LY)/FLOAT(NY-1)

C-----PARAMETRI SIMULAZIONE--
RE=100.
UWALL=1.
DT=1.E-3
TIMEMAX=20.

C-----
C-----INIZIALIZZAZIONE VETTORI

DO I=1,NX
DO J=1,NY

U(I,J)=0.
V(I,J)=0.

PSI(I,J)=0.

VOR(I,J)=0.
VOR2(I,J)=0.

ENDDO
ENDDO

C-----

c-----CONDIZIONI AL CONTORNO--
C  VELOCITA'
DO I=1,NX
U(I,NY)=UWALL
ENDDO
C-----

```

```

05 mar 09 18:19          cavity.f          Pagina 2/4
-----
C-----
C  CONTATORI
EPS=1.E-6
TIME=0.
NODI=(NX)*(NY)
NUMERO=0          ! NUMERO NODI CONVERGENTI
ITERTOT=0.

C-----SOLVER-----

10  CONTINUE

TIME=TIME+DT
ITERTOT=ITERTOT+1

WRITE(*,*) 'ITERAZIONE=',ITERTOT

C-----
C  POISSON EQUATION FOR STREAM-FUNCTION

W=1.9 !WEIGHT
EPSILP=1.E-6
ITERMAX=1000
ITER=0
NUM=0
NUMEQ=(NX-2)*(NY-2) !numero di equazioni considerate

20  CONTINUE

NUM=0

DO I=2,NX-1
DO J=2,NY-1

PSI2=(1./(2.*(DX**2+DY**2)))*
& ((PSI(I+1,J)+PSI(I-1,J))*DY**2+
& (PSI(I,J+1)+PSI(I,J-1))*DX**2-VOR2(I,J)*DX**2*DY**2)

PSI2=(1.-W)*PSI(I,J)+W*PSI2

ERROR1=abs(PSI2-PSI(I,J))

PSI(I,J)=PSI2;

IF (ERROR1.LT.EPSILP) THEN
NUM=NUM+1;
ENDIF

ENDDO
ENDDO

ITER=ITER+1

C-----

IF (NUM.LT.NUMEQ.AND.ITER.LT.ITERMAX) THEN

GOTO 20

ELSE

```

```

05 mar 09 18:19          cavity.f          Pagina 3/4

      GOTO 21

      ENDIF
C#####
21      CONTINUE

c--Calcolo della vorticita al bordo espandendo in serie di Taylor la funzione
c      di corrente

c bordi orizzontali
      DO I=1,NX
        VOR2(I,1)=(0.5/DY**2)*(8.*PSI(I,2)-PSI(I,3))      !bordo basso
        VOR2(I,NY)=(0.5/DY**2)*(8.*PSI(I,NY-1)-PSI(I,NY-2))+
&      (3.*UWALL)/DY      !bordo alto
      ENDDO

C bordi verticali
      DO J=1,NY
        VOR2(1,J)=(0.5/DX**2)*(8.*PSI(2,J)-PSI(3,J))      !bordo sinistro
        VOR2(NX,J)=(0.5/DX**2)*(8.*PSI(NX-1,J)-PSI(NX-2,J)) !bordo destro
      ENDDO

      DO I=1,NX
        DO J=1,NY
          VOR(I,J)=VOR2(I,J)
        ENDDO
      ENDDO

C Calcolo del campo di moto
      DO I=2,NX-1
        DO J=2,NY-1
          U(I,J)=(PSI(I,J+1)-PSI(I,J-1))/(2.*DY)
          V(I,J)=- (PSI(I+1,J)-PSI(I-1,j))/(2.*DX)
        ENDDO
      ENDDO

C      Calcolo della vorticita nel nucleo del dominio
C all'istante successivo attraverso l'equazione di trasporto della vorticita

      DO I=2,NX-1
        DO J=2,NY-1
          CONV(I,J)=(0.5/DX)*(U(I+1,J)*VOR(I+1,J)-U(I-1,J)*VOR(I-1,J))
&      +(0.5/DY)*(V(I,J+1)*VOR(I,J+1)-V(I,J-1)*VOR(I,J-1))

          DIFF(I,J)=(VOR(I+1,J)-2.*VOR(I,J)+VOR(I-1,J))/(DX**2)+
&      (VOR(I,J+1)-2.*VOR(I,J)+VOR(I,J-1))/(DY**2)

          VOR2(I,J)=VOR(I,J) + DT*(-CONV(I,J)+(1./RE)*DIFF(I,J))

        ENDDO
      ENDDO

C Calcolo dell'errore sulla vorticita
      NUMERO=0
      ERRTOT=0.
      DO I=1,NX

```

```

05 mar 09 18:19          cavity.f          Pagina 4/4

      DO J=1,NY

        ERROR=ABS(VOR2(I,J)-VOR(I,J))
        ERRTOT=ERRTOT+ERROR

        IF (ERROR.LT.EPS) THEN      !Condizione per incrementare
          NUMERO=NUMERO+1          !il numero di nodi che raggiungono
        ENDIF                        !la stabilita' (nel LOOP TEMPORALE)

      ENDDO
    ENDDO

    MEANERR=ERRTOT/FLOAT(NX*NY)

    IF (NUMERO.LT.NODI.AND.TIME.LT.TIMEMAX) THEN
      GOTO 10
    ELSE
      GOTO 900
    ENDIF

C-----
C-----USCITA LOOP TEMPORALE
900      CONTINUE

C-----
      DO I=1,NX
        DO J=1,NY
          WRITE(53,*) I,J,PSI(I,J),VOR2(I,J)
        ENDDO
        write(53,*)
      ENDDO
C-----

      end

```