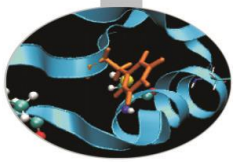
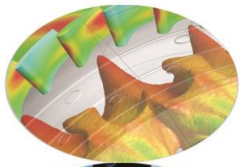
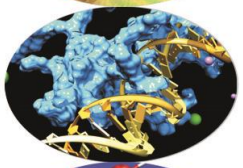
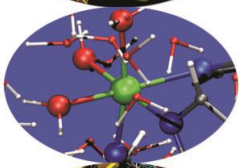
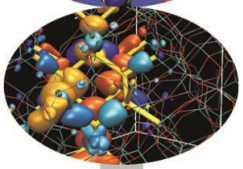
CINECA SCAI
SuperComputing Applications and Innovation



Input Output

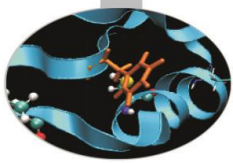
Introduction to modern Fortran

Paride Dagna, *CINECA*

Maggio 2017

CINECA

Unità predefinite

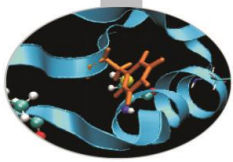


Accanto alle unità di I/O corrispondenti ad aree disco esistono **unità predefinite**, che corrispondono a dispositivi di I/O particolari, quali stampanti, schermi, tastiere.

In particolare sono spesso predefiniti:
la tastiera (usualmente l'unità 5)
l'output normale su video (usualmente l'unità 6)
i messaggi di errore su video (usualmente l'unità 0) .

Le unità predefinite non devono essere accedute con l'istruzione `OPEN`.

Unità predefinite (Fortran 2003)



Il Fortran 2003 introduce il concetto di modulo intrinseco, ovvero moduli predefiniti nel linguaggio Fortran. Uno di questi è `ISO_FORTRAN_ENV`, che contiene tra l'altro le costanti:

`INPUT_UNIT` (unità associata alla tastiera)

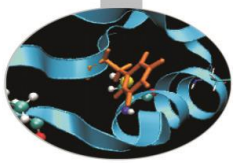
`OUTPUT_UNIT` (unità associata allo schermo: output normale)

`ERROR_UNIT` (unità associata allo schermo: output degli errori)

`IOSTAT_END` (valore di IOSTAT= nel caso si incontri la fine del file)

`IOSTAT_EOR` (valore di IOSTAT= nel caso si incontri la fine del record)

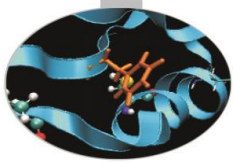
Istruzioni di I/O



Le istruzioni messe a disposizione dal FORTRAN, legate alle operazioni di I/O, sono le seguenti:

- `OPEN` permette di associare un'area di memoria su disco (file) ad un'unità di I/O del programma
- `CLOSE` rilascia l'associazione tra area disco e unità di I/O
- `INQUIRE` istruzione informativa su unità I/O e file
- `REWIND` riavvolge l'unità di I/O
- `BACKSPACE` permette di tornare indietro di un record nel file.

Istruzioni di I/O



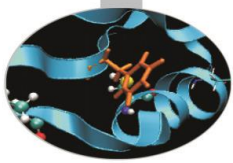
Le sigle che compariranno nella descrizione della sintassi dei comandi hanno i seguenti significati:

- nn – `INTEGER`
- ss – `CHARACTER`
- bb – `LOGICAL`
- ll – `LABEL`

Esempio:

```
OPEN (UNIT=nn, FILE=ss, ACCESS=ss,
   ACTION=ss, BLANK=ss, DELIM=ss, ERR=ll,
   FORM=ss, IOSTAT=nn, PAD=ss, POSITION=ss,
   RECL=nn, STATUS=ss)
```

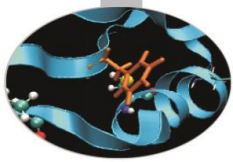
Istruzione OPEN



```
OPEN (UNIT=nn, FILE=ss, ACTION=ss,
  ERR=ll, IOSTAT=nn, STATUS=ss)
```

- `UNIT` (*input*) è l'unità di I/O generata
- `FILE` (*input*) è l'area disco (file) da accedere
- `ACTION` (*input*) può avere valori: `READ/WRITE/READWRITE`
- `ERR` (*input*) è l'etichetta cui si salta in caso di errori
- `IOSTAT` (*output*) è 0 se non ci sono errori
- `STATUS` (*input*) può avere valori: `OLD/NEW/REPLACE/SCRATCH/UNKNOWN`

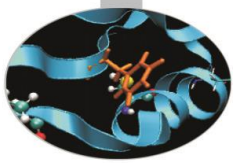
Istruzione CLOSE



```
CLOSE (UNIT=nn, ERR=ll, IOSTAT=nn,
  STATUS=ss)
```

- UNIT (*input*) è l'unità di I/O da liberare
- ERR (*input*) è l'etichetta cui si salta in caso di errori
- IOSTAT (*output*) è 0 se non ci sono errori
- STATUS (*input*) può avere valori: KEEP/DELETE

Istruzione `INQUIRE`

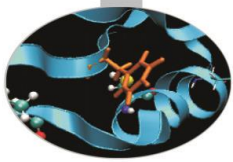


L'istruzione INQUIRE ritorna informazioni sulle aree disco e sulle unità di I/O.

Questa istruzione si utilizza in tre diverse modalità:

1. `INQUIRE (UNIT=nn, ...)`
   - `UNIT` (*input*) è un'unità di I/O.
2. `INQUIRE (FILE=ss, ...)`
   - `FILE` (*input*) è un'area disco (file).
3. `INQUIRE (IOLENGTH=nn) lista`
   - Quest'ultima modalità verrà presentata più avanti.

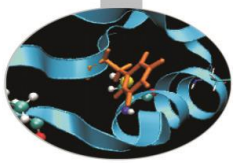
Istruzione INQUIRE



```
INQUIRE (UNIT=nn/FILE=ss, EXIST=bb,
  ACTION=ss, IOSTAT=nn, NAME=ss, NAMED=bb,
  READ=ss, WRITE=ss, READWRITE=ss,
  NUMBER=nn, OPENED=bb)
```

- EXIST (*output*) per verificare l'esistenza dell'unità o del file
- ACTION (*output*) può avere valori:

  READ / WRITE / READWRITE / UNDEFINED
- IOSTAT (*output*) 0 se non ci sono errori
- NAME (*output*) ritorna il nome del file
- NAMED (*output*) per verificare se il file ha un nome esplicito



Modalità di Accesso

Esistono fondamentalmente due modalità di accesso ai dati delle unità di I/O:

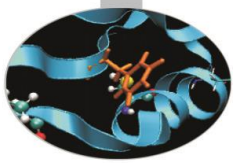
- **sequenziale** - i dati sono letti o scritti di seguito, dall'inizio fino alla fine

```
OPEN (UNIT=nn, FILE=ss, ACCESS='SEQUENTIAL')
```

- **diretta** - è possibile accedere direttamente ai dati ovunque si trovino sull'unità

```
OPEN (UNIT=nn, FILE=ss, ACCESS='DIRECT')
```

Modalità di Accesso



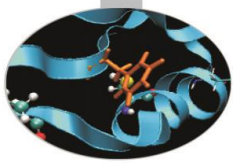
Streaming (Fortran 2003)

È una modalità di accesso a unità di I/O esterne, introdotto per compatibilità con l'ambiente C/C++.

Questa modalità viene definita con la clausola `ACCESS="stream"` dell'istruzione `OPEN`

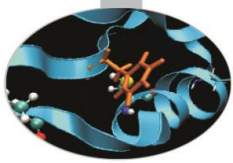
In ogni momento è possibile usare la clausola `POS` dell'istruzione `INQUIRE` per avere la posizione corrente, che quindi può essere utilizzata, anche in un secondo momento, per leggere la riga o riscriverla con le istruzioni `READ` o `WRITE`

Modalità di Accesso



I/O asincrono (Fortran 2003)

Il Fortran 2003 introduce una sintassi che permette di effettuare le operazioni di lettura/scrittura su disco in modalità asincrona rispetto ai calcoli. In generale il fatto che il compilatore riconosca la sintassi non significa che le operazioni di I/O vengano effettuate veramente in parallelo al calcolo. Inoltre il programmatore deve fare attenzione a non modificare le variabili in uso mentre le operazioni di I/O sono in corso.

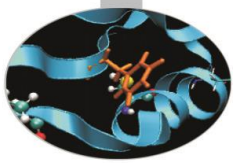


Modalità di Accesso

I/O asincrono (Fortran 2003)

Essenzialmente la richiesta di effettuare un'operazione di I/O asincrono viene fatta con la clausola `ASYNCHRONOUS="YES"` sia per l'accesso al file, che deve essere necessariamente esterno, sia per le operazioni di lettura/scrittura:

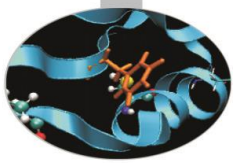
```
OPEN(11,ASYNCHRONOUS="YES")
WRITE(11,*,ASYNCHRONOUS="YES",ID=scr_a) a
```



Modalità di Accesso

I/O asincrono (Fortran 2003)

La clausola `ID=scr_a` nella `WRITE` ritorna in *scr_a* un valore intero, identificatore dell'operazione di scrittura. Questo potrebbe essere utilizzato per controllare lo stato dell'operazione con l'istruzione `INQUIRE` o per essere sicuri che l'operazione sia terminata, con l'istruzione `WAIT`.

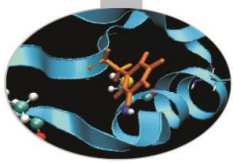


Modalità di Accesso

I/O asincrono (Fortran 2003)

Esempio:

```
OPEN(11,ASYNCHRONOUS="YES")
.   .   .
WRITE(11,*,ASYNCHRONOUS="YES",ID=scr_a) a
.   .   .
WAIT(11, ID=scr_a)
```



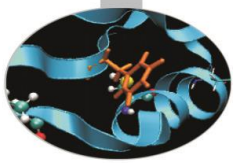
Modalità di Accesso

I/O asincrono (Fortran 2003)

Esempio:

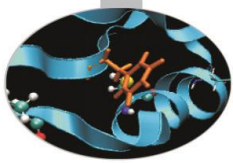
```
OPEN(11,ASYNCHRONOUS="YES")
.   .   .
WRITE(11,*,ASYNCHRONOUS="YES",ID=scr_a) a
.   .   .
INQUIRE(11, ID=scr_a, PENDING=ans)
.   .   .
WAIT(11, ID=scr_a)
```

Modalità di Accesso



Istruzione FLUSH (Fortran 2003)

Le operazioni di I/O sono usualmente bufferizzate, ovvero i dati non vengono scritti su disco finché un apposito spazio in memoria non viene riempito; questo permette di ottimizzare le prestazioni del programma.



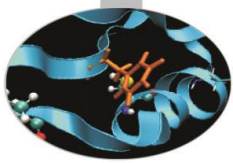
Modalità di Accesso

Istruzione FLUSH (Fortran 2003)

Può tuttavia capitare di avere la necessità di leggere il contenuto di un file il più presto possibile durante la sua scrittura da parte di un programma.

Per questo il Fortran 2003 mette a disposizione del programmatore l'istruzione `FLUSH(unità)`, utile soprattutto in caso di scrittura con la clausola `ADVANCE="NO"`.

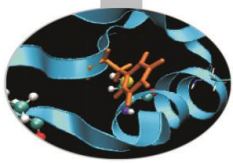
Trasferimento Dati



Istruzioni per il trasferimento dati dalle/sulle unita di I/O:

```
READ (UNIT=nn, FMT=ss, REC=nn, IOSTAT=nn,
  ADVANCE=ss, SIZE=nn, END=ll, EOR=ll,
  ERR=ll, NML=ss) lista variabili

WRITE (UNIT=nn, FMT=ss, REC=nn, IOSTAT=nn,
  ADVANCE=ss, ERR=ll, NML=ss) lista
  variabili

PRINT ss, lista variabili
```

Trasferimento Dati



Esistono fondamentalmente due modalità di trasferimento dei dati da/su le unità di I/O:

- **formattata** - i dati sono letti o scritti con una rappresentazione leggibile con gli editor

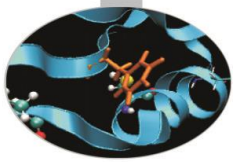
```
READ (UNIT=nn, FORMAT=ll) lista
```

- **non-formattata** - i dati sono letti o scritti così come sono codificati in memoria

```
READ (UNIT=nn) lista
```

La modalità di scrittura formattata permette di ottenere file leggibili, mentre la modalità di scrittura non formattata permette di ottenere file generalmente più compatti, ma in genere non portabili da un sistema all'altro.

Accesso Sequenziale Formattato

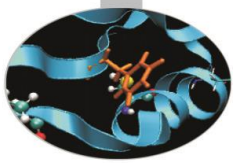


Istruzione `OPEN`:

```
OPEN (UNIT=nn, FILE=ss, IOSTAT=nn,
   ACCESS= 'SEQUENTIAL', FORM='FORMATTED',
   DELIM=ss, PAD=ss, POSITION=ss)
```

- `DELIM` (input) può essere `'QUOTE'/'APOSTROPHE'/'NONE'`
- `PAD` (input) può essere `'YES'/'NO'`
- `POSITION` (input) può essere `'ASIS'/'REWIND'/'APPEND'`

Accesso Sequenziale Formattato

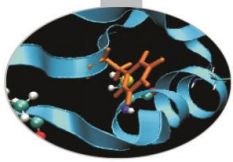


Istruzione `INQUIRE:`

```
INQUIRE (UNIT=nn/FILE=ss, IOSTAT=nn,
  ACCESS=ss, SEQUENTIAL=ss, FORM=ss,
  FORMATTED=ss, DELIM=ss, PAD=ss,
  POSITION=ss)
```

- `ACCESS` (*output*) dovrebbe essere `'SEQUENTIAL'`
- `SEQUENTIAL` (*output*) dovrebbe essere `'YES'`
- `FORM` (*output*) dovrebbe essere `'FORMATTED'`
- `FORMATTED` (*output*) dovrebbe essere `'YES'`
- `DELIM` (*output*) è il carattere delimitatore delle frasi
- `PAD` (*output*) è il valore indicato nella `OPEN`
- `POSITION` (*output*) è la posizione del puntatore nel file

Accesso Sequenziale Formattato

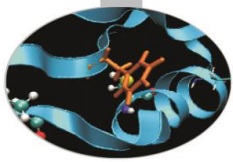


Istruzione `READ`:

`READ (UNIT=nn, FMT=ss, IOSTAT=nn, ERR=ll, END=ll, ADVANCE=ss, SIZE=nn, EOR=ll)`

- `FMT` (*input*) è il descrittore del formato dei dati
- `ERR` (*etichetta*) salto in caso di errore
- `END` (*etichetta*) salto per fine lettura
- `ADVANCE` (*input*) può essere `'YES'`/`'NO'`
- `SIZE` (*output*) numero di caratteri letti
- `EOR` (*etichetta*) salto per fine riga

Accesso Sequenziale Formattato

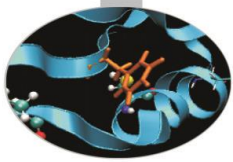


Istruzione `WRITE:`

```
WRITE (UNIT=nn, FMT=ss, IOSTAT=nn, ERR=ll,
  ADVANCE=ss)
```

- `FMT` (*input*) è il descrittore del formato dei dati
- `ERR` (*etichetta*) salto in caso di errore
- `ADVANCE` (*input*) può essere `'YES'`/`'NO'`

Accesso Sequenziale Formattato

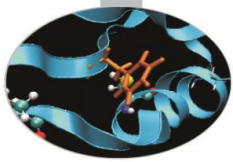


Esempi di formattazione di frasi:

L'istruzione `FORMAT` permette di descrivere come i dati devono essere scritti o letti.

```
CHARACTER*16 :: frase = "Corso Fortran"

WRITE (*,100) frase
100 FORMAT (A)    ! Risultato: >Corso␣Fortran␣␣␣
100 FORMAT (A6)   ! Risultato: >Corso␣
100 FORMAT ("La frase: ",A18)
          ! Risultato: >La frase:␣␣␣Corso Fortran

WRITE (*,'("La frase: ",A18)') frase
```

Accesso Sequenziale Formattato

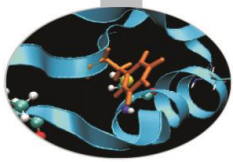


Esempi di formattazione di valori interi:

```
INTEGER :: i, j, k
i = 1; j = 10; k = 100

WRITE (*,'(i4)') k                  !   Risultato: >100
WRITE (*,'(3i3)') i, j, k           !   Risultato: >bb1b10100
WRITE (*,'(3(1x,i3))') i, j, k      !   Risultato: >bbb1bb10b100
WRITE (*,'(3i4.2)') i, j, k         !   Risultato: >bb01bb10b100
```

Se dopo il numero di caratteri si aggiunge un punto ed ancora un numero, questo rappresenta il numero di cifre comunque scritte, eventualmente zeri.

Accesso Sequenziale Formattato

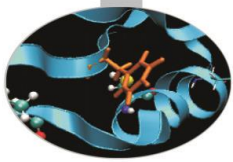


Esempi di formattazione di valori interi:

```
INTEGER :: i, j, k
i = 1; j = 10; k = 100

WRITE (*,'(3(1x,i2))') i, j, k   !   Risultato: >bb1b10b**
WRITE (*,'(b5)') j               !   Risultato: >b1010
WRITE (*,'(o5)') j               !   Risultato: >bbb12
WRITE (*,'(z5)') j               !   Risultato: >bbbba
```

I descrittori di formato **B**, **O**, **Z**, sono utilizzati per le rappresentazioni in formato **binario**, **ottale** ed **esadecimale**.

Accesso Sequenziale Formattato



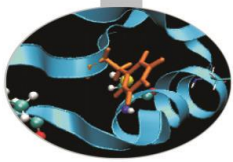
Esempi di formattazione di valori in virgola mobile:

```
REAL(4) :: a, b, c
a = 1.0; b = 10.0; c = 100.0
WRITE (*,'(3f4.0)') a, b, c  ! Risultato: > 1. 10.100.
WRITE (*,'(3f5.1)') a, b, c  ! Risultato: >bb1.0b10.0100.0
WRITE (*,'(1x,e8.1)') c      ! Risultato: >b.100E+03
                             ! Risultato: >bbb.1+003
```

Il numero che può essere indicato dopo il descrittore rappresenta, al solito, il numero di caratteri del campo numerico prodotto o letto.

In questi descrittori, il numero che compare dopo il punto rappresenta il numero di decimali stampati.

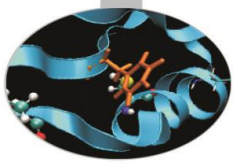
Accesso Sequenziale Formattato



Esempi di formattazione di valori in virgola mobile:

```
REAL(4) :: a, b, c
a = 1.0; b = 10.0; c = 100.0

WRITE (*,'(1x,e8.2)') c       ! Risultato: >bb.10+003
WRITE (*,'(1x,e8.2e2)') c     ! Risultato: >bb.10+03
c = 1.234E10
WRITE (*,'(1x,e10.2)') c      ! Risultato: >bbb.123+011
WRITE (*,'(1x,en10.2)') c     ! Risultato: >bbb12.3+009
WRITE (*,'(1x,es10.2)') c     ! Risultato: >bb1.234+010
```

Accesso Sequenziale Formattato

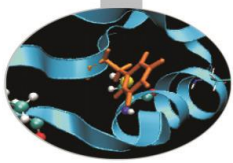


Esempi di formattazione di valori generici:

```
LOGICAL :: v, f
REAL(4) :: a, b, c
a = 10.0; b = 1000.0; c = 1.234E10
v = .TRUE.; f = .FALSE.
WRITE (*,'(3G5.1)') a, b, c    ! Risultato: >bb1.0b10.0100.0
WRITE (*,'(A,L3)') "C > B: ",v ! Risultato: >C > B: bbT
```

Il descrittore L è specifico per presentare valori booleani.

Accesso Sequenziale Formattato

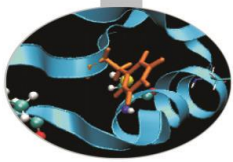


Esempi di formattazione di valori generici:

```
LOGICAL :: v, f
REAL(4) :: a, b, c

a = 10.0; b = 1000.0; c = 1.234E10
v = .TRUE.; f = .FALSE.

WRITE (*,'(1X,G10.2)') c        !   Risultato:
                                >bbbbbb10.bbbbbb0.10E+04bbb.12E+11

WRITE (*,'(4G8.2)') "C=",c," > 0: ",v
                !   Risultato: >bbbbbbC=0.12E+11bbb>b0:bbbbbbbbT
```

Il descrittore G può essere usato per valori numerici di qualsiasi tipo; la sintassi è identica al descrittore E e nella sua forma più completa ha senso solo per numeri molto grandi o piccoli.

Accesso Sequenziale Formattato

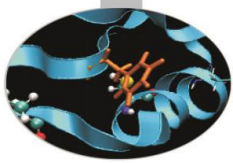


Esempi di controllo dell'incolonnamento:

```
REAL(4) :: a, b, c
   REAL(4), dimension(3) :: m
   a = 1.0; b = 100.0; c = 1000.0
   WRITE (11,'(3F6.2)') a, b, c
                                ! Risultato: >bbb1.0b100.01000.0
   REWIND(11)
   READ (11,'(3(F6.2,TL2))') m
   WRITE (*,'(3(TR8,G6.2,/))') m
```

I descrittori T, TL, TR spostano la posizione del puntatore di lettura o scrittura di tanti caratteri quanti sono quelli indicati, in valore assoluto o relativo verso sinistra o destra rispettivamente. Il descrittore / genera una nuova riga.

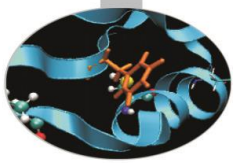
Accesso Sequenziale Formattato



Esempio riepilogativo di formattazione:

```
OPEN (11,STATUS='SCRATCH',IOSTAT=ioc)
WRITE (*,'(A)',ADVANCE='no',IOSTAT=ioc) "Quanti numeri? "
READ (*,*,IOSTAT=ioc) numeri
DO i = 1, numeri
   WRITE (11,'(I4)',IOSTAT=ioc) (i+numeri)/2
END DO
ENDFILE (11)
REWIND (11)
DO i = 1, numeri
   READ (11,*,IOSTAT=ioc) j
   PRINT*,"Alla riga ",i,"letto il numero ",j
END DO
CLOSE (11)
```

Accesso Sequenziale Formattato

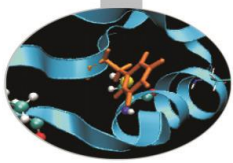


Il trasferimento dei dati con READ e WRITE è possibile anche senza coinvolgere unità esterne:

```
REAL(4), DIMENSION(10) :: vr
INTEGER, DIMENSION(10) :: vi
CHARACTER :: d*1, formato*12, dati*80
INTEGER :: l

READ (*,'(A1,I1,A)') d, l, dati
WRITE (formato,'(A3,A1,I1,A1)') "(10",d,l,")"
IF ( d .EQ. "f" ) THEN
   READ (dati,formato) vr
ELSE
   READ (dati,formato) vi
END IF
```

Si deve fare attenzione tuttavia a definire bene la lunghezza dei campi ed il descrittore; in questi casi non è possibile usare il formato libero.

Accesso Streaming Formattato

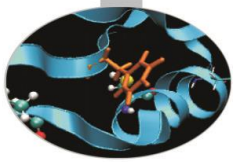


Streaming (Fortran 2003)

Esempio:

```
OPEN(11,FILE="frasi.txt", ACCESS="STREAM", &
            FORM="FORMATTED")
WRITE(11,*) riga
INQUIRE(11,POS=prec)
PRINT*," POS = ", prec
WRITE(11,*) riga
INQUIRE(11,POS=prec)
PRINT*," POS = ", prec
WRITE(11,*) riga
riga = "Questa riga trascrive quella precedente"
WRITE(11,"(A)",POS=prec) riga
```

Accesso Sequenziale Formattato

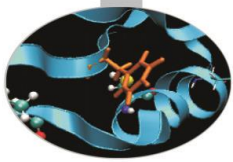


Utilità predefinite (Fortran 2003)

Dal Fortran 2003 vengono introdotte altre novità, utili a gestire le operazioni di I/O.

Tra queste si segnalano la nuova clausola `IOMSG=`, che utilizzata con le istruzioni `OPEN`, `READ`, `WRITE`, ritorna un messaggio esplicativo di un eventuale errore. Utilizzata insieme alle nuove funzioni intrinseche `IS_IOSTAT_EOR(st)` (ritorna .TRUE. se si è raggiunta la fine record) e `IS_IOSTAT_END(st)` (ritorna .TRUE. se si è raggiunta la fine file) permette di scrivere programmi Fortran 2003 portabili ed efficaci.

Accesso Sequenziale Formattato

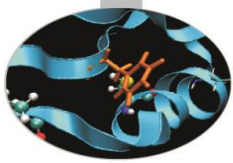


Utilità predefinite (Fortran 2003)

Esempio:

```
   USE ISO_FORTRAN_ENV
      .   .   .
   CHARACTER(256) :: msg
!
   OPEN(11, FILE="MatriceA.dat", &
         IOMSG=msg, IOSTAT=st, STATUS="OLD")
   IF ( st /= 0 ) THEN
      WRITE (ERROR_UNIT,*) "Errore: “, &
                  TRIM(msg)
      STOP
   END IF
```

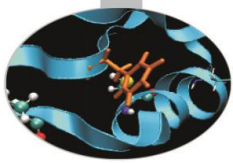
Accesso Sequenziale Formattato



Utilità predefinite (Fortran 2003)

```
READ(11,"(G10.2)",ADVANCE="NO", &
                          IOMSG=msg,IOSTAT=st) b(i,j)
IF ( st /= 0 ) THEN
   WRITE (ERROR_UNIT,*) "Errore: “, TRIM(msg)
   IF ( IS_IOSTAT_END(st) ) THEN
     WRITE (ERROR_UNIT,*) “Fine File“
     .   .   .
   ELSE IF ( IS_IOSTAT_EOR(st) ) THEN
      .   .   .
END IF
```

Accesso Diretto Non Formattato



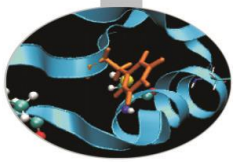
È la modalità più efficiente per trasferire grandi quantità di dati

```
OPEN (UNIT=nn, FILE=ss, IOSTAT=nn,
      ACCESS='DIRECT', FORM='UNFORMATTED',
      RECL=nn)
```

`RECL` indica la lunghezza di ogni record

L'accesso non formattato trasferisce i dati senza fare alcuna trasformazione: occorre fare attenzione alla portabilità da un sistema all'altro.

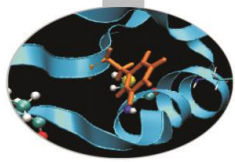
Accesso Diretto Non Formattato



```
INQUIRE (UNIT=nn/FILE=ss, IOSTAT=nn,
   ACCESS=ss, DIRECT=ss, RECL=nn,
   FORM=ss, UNFORMATTED=ss,
   NEXTREC=nn)
```

- `ACCESS` (output) dovrebbe essere 'DIRECT'
- `DIRECT` (*output*) dovrebbe essere 'YES'
- `RECL` (*output*) è la lunghezza record del file
- `FORM` (*output*) dovrebbe essere 'UNFORMATTED'
- `UNFORMATTED` (*output*) dovrebbe essere 'YES'
- `NEXTREC` (*output*) è il numero del record successivo all'ultimo letto

Accesso Diretto Non Formattato



`READ (UNIT=nn, IOSTAT=nn, ERR=ll, REC=nn)`

`WRITE (UNIT=nn, IOSTAT=nn, ERR=ll, REC=nn)`

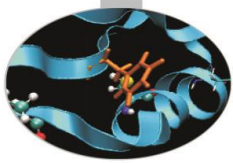
- `REC` (*input*) è il numero di record da trasferire

`INQUIRE (IOLENGTH=nn)` lista

- `IOLENGTH` (*output*) è la lunghezza della lista

La sintassi delle istruzioni READ e WRITE è particolarmente semplice in questa modalità. Poiché i record trasferiti devono avere la lunghezza corretta, prima di leggere o scrivere su file, è utile usare la forma indicata dell'istruzione INQUIRE, che ritorna la lunghezza, usualmente in byte, dell'intera lista.

Accesso Diretto Non Formattato

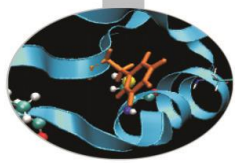


Esempio:

```
INTEGER, DIMENSION(5,10) :: mat
INQUIRE (IOLENGTH=lunrec) mat

OPEN (11, FILE = 'salva.dun', RECL = lunrec, &
     &   ACCESS='DIRECT', FORM = 'UNFORMATTED', &
     &   STATUS="REPLACE")

WRITE (11,REC=1,IOSTAT=n) mat
CLOSE (11)
```

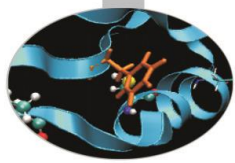
Anche se è possibile utilizzare lo stesso file con modalità di accesso differenti, sequenziale e diretta, l'operazione non è consigliabile e non può essere garantita la portabilità.

Esercizi



1. Scrivere un programma contenente un ciclo DO che legge numeri reali da un file esterno, salta i numeri negativi, si interrompe se legge zero, somma la radice quadrata dei numeri positivi (usare EXIT e CYCLE) e scrive il risultato su file. Confrontare i diversi risultati che si ottengono usando il parametro DELIM (con valori QUOTE/APOSTROPHE/NONE) nella OPEN.

Esercizi



2. Scrivere un programma per salvare su file ad accesso diretto non formattato una matrice riga per riga e quindi rileggerla in ordine inverso.

3. Riscrivere il programma precedente usando un accesso al file di tipo stream. Dopo il salvataggio della matrice, leggere dal file e presentare a video una riga a scelta.