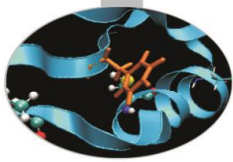
CINECA SCAI
SuperComputing Applications and Innovation

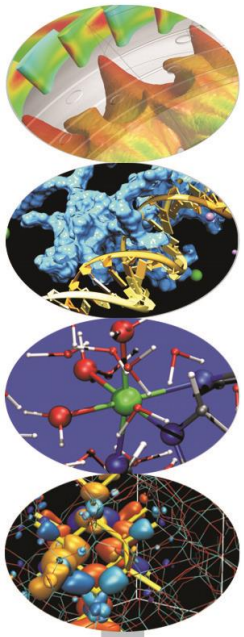


Le operazioni di Input e Output

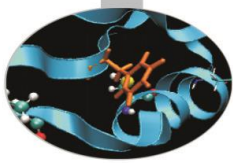
Introduction to Fortran 90

Paolo Ramieri, *CINECA*

Aprile 2013



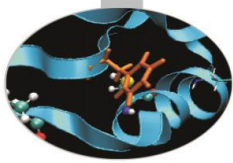
CINECA



Input e Output

- Il **salvataggio dei dati** su disco e la loro lettura è possibile dopo aver generato un "collegamento" tra le aree disco ed il programma.

- 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.



L'istruzione READ

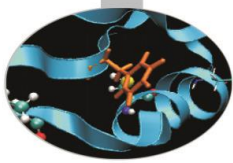
L'istruzione READ serve per la lettura di dati (**input**)

Sintassi:

READ (elenco clausole){input}

dove le clausole principali sono:

- UNIT = numero (**necessaria**)
- FMT = formato (**necessaria**)
- IOSTAT = valore (opzionale)
- END = valore_label (opzionale)



L'istruzione READ

Le clausole devono essere riportate con il loro nome.

Esempio 1:

```
READ (UNIT=41,FMT="(F10.2)",END=99) anno
```

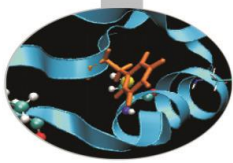
Possono fare eccezione `UNIT` e `FMT` purché siano, rispettivamente la prima e la seconda clausola.

Esempio 2:

```
READ (41,"(F10.2)",END=99) anno
```

Esempio 3:

```
READ (41,"(3(F10.2))",END=99) aa,mm,gg
```



L'istruzione READ

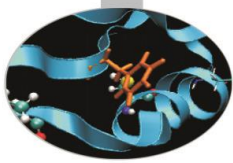
La clausola `UNIT` rappresenta l'unità su cui si vuole operare per leggere o scrivere dati.

Spesso è associata ad un **file** a cui è necessario accedere con l'istruzione `OPEN`.

L'uso dell'**asterisco** indica la **periferica di default**:

Esempio 1:

```
READ (*,"(F10.2)",END=99) anno
```



L'istruzione READ

La clausola `FMT` determina il **formato** dei dati da leggere o scrivere.

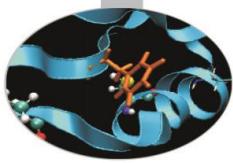
Il formato può essere specificato **all'interno dell'istruzione di lettura/scrittura** (esempio 1) oppure richiamando un formato predefinito tramite un'**etichetta** (esempio 2).

Esempio 1:

```
READ (41,"(F10.2)",END=99) anno
```

Esempio 2:

```
READ (18, 60) anno
60 FORMAT (8X, I4)
```



L'istruzione READ

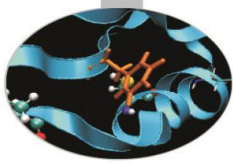
L'uso dell'**asterisco** come formato indica che i dati sono letti in **formato libero**.

Esempio:

```
READ (*, *) anno
```

La clausola `IOSTAT` ritorna un valore intero, indicativo dell'**esito della lettura** (**0** in caso di successo)

Si può specificare in `END` l'etichetta a cui passare il **controllo** dell'esecuzione nel caso in cui la lettura giunga al termine del file.



L'istruzione WRITE

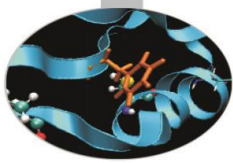
L'istruzione `WRITE` serve per la scrittura di dati (**output**)

Sintassi:

```
WRITE (elenco clausole){output}
```

dove le clausole principali sono:

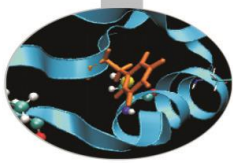
- `UNIT` = numero (**necessaria**)
- `FMT` = formato (**necessaria**)
- `IOSTAT` = valore (opzionale)
- `ERR` = valore_label (opzionale)



L'istruzione WRITE

Le clausole hanno lo stesso significato e utilizzo delle clausole omonime dell'istruzione `READ`.

`ERR` specifica il valore di un'etichetta a cui passare il **controllo** dell'esecuzione nel caso in cui vi sia un errore in fase di scrittura.



L'istruzione WRITE

Esempio 1:

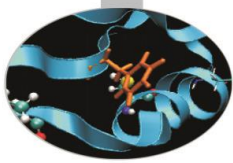
```
WRITE (*, *) anno
```

Esempio 2:

```
WRITE (41,"(F10.2)",ERR=99) anno
```

Esempio 3:

```
WRITE (18, 60) (anni(i),i=1,10)
  60 FORMAT (8X, I4)
```



L'istruzione PRINT

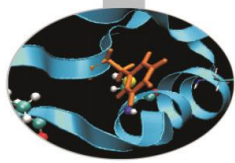
Solamente per la scrittura a **standard output** esiste anche l'istruzione `PRINT` con una sintassi molto più **semplice**:

```
PRINT format, {output}
```

Esempio:

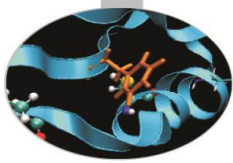
```
PRINT *, anno
```

Esercizi



1. Scrivere un programma che legga dati da tastiera e li scriva a video. Utilizzare il formato libero

2. Al programma precedente, aggiungere la stampa del valore di `IOSTAT`, sia per le istruzioni `READ`, sia per le istruzioni `WRITE`.



L'istruzione OPEN

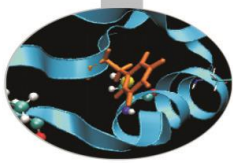
L'istruzione `OPEN` realizza un collegamento tra le aree disco e il programma, costruendo un'*immagine* dello spazio disco interna al programma. L'immagine così realizzata si chiama **unità di I/O.**

Sintassi:

```
OPEN (elenco clausole)
```

dove le clausole principali sono:

- `UNIT` = numero (**necessaria**)
- `FILE` = nome (**necessaria**)
- `STATUS` = stringa
- `ACTION` = stringa
- `IOSTAT` = valore



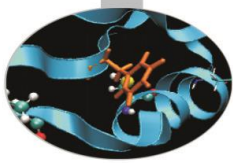
L'istruzione OPEN

`UNIT` indica il numero di unità associato al file: sarà lo stesso numero da indicare come `UNIT` nelle istruzioni di `READ` o `WRITE`.

`FILE` indica il nome del file a cui si deve accedere (path sul filesystem, anche relativo). Lo stesso file non può essere connesso a 2 unità diverse.

Esempio:

```
OPEN (UNIT=100, FILE="input.dat")
WRITE(100,*) anno
```



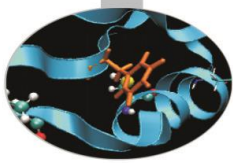
L'istruzione OPEN

`IOSTAT` restituisce alla variabile indicata un numero intero: quando è pari a **zero**, l'operazione richiesta ha avuto **successo**, quando invece è un valore positivo, allora l'operazione di apertura del file è fallita.

`STATUS` indica se il file da aprire esiste già oppure se deve essere creato o deve rimpiazzarne uno esistente.

I soli valori possibili sono:

`OLD, REPLACE, NEW, SCRATCH, UNKNOWN`



L'istruzione OPEN

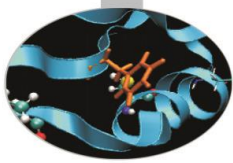
`ACTION` indica la modalità con cui operare su quel file, ovvero se agire in sola lettura, in sola scrittura o in entrambi i modi.

I soli valori possibili sono:

`READ, WRITE, READWRITE`

Esempio:

```
OPEN (UNIT=100, FILE="input.dat",
  STATUS="OLD", ACTION="READ", IOSTAT=var)
```



L'istruzione CLOSE

`CLOSE` **chiude l'unità** e libera il numero associato ad essa.

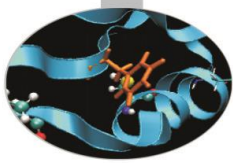
Se tale istruzione non viene usata, al termine del programma **l'unità viene chiusa automaticamente**.

Sintassi:

```
CLOSE (elenco clausole)
```

dove le clausole principali sono:

- `UNIT` = numero (**necessaria**)
- `STATUS` = stringa
- `IOSTAT` = valore
- `ERR` = valore_label



L'istruzione CLOSE

`STATUS` indica se mantenere o rimuovere il file dopo la sua chiusura.

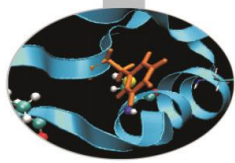
I soli valori possibili sono:

`KEEP, DELETE`

Esempio:

```
CLOSE(UNIT=100,STATUS="KEEP",IOSTAT=var,ERR=200)
CLOSE(100,STATUS="KEEP",IOSTAT=var,ERR=200)
```

Esercizi



1. Scrivere un programma che legga dati da tastiera e li scriva su un file. Utilizzare il formato libero

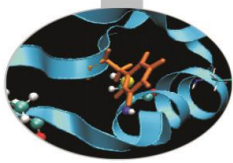
2. Scrivere un programma per la conversione di una qualsiasi temperatura da gradi Fahrenheit in gradi Kelvin e Celsius. Leggere il dato di temperatura da un file e stampare i risultati sul video.

   Conversione in gradi Kelvin:

   ```
   temp_k = (5. / 9.) * (temp_f - 32.) + 273.15
   ```

   Conversione in gradi Celsius:

   ```
   temp_c = temp_k + 273.15
   ```



Formato

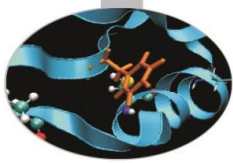
Il formato dei dati nelle istruzioni di input e output può essere specificato:

- con l'istruzione `FORMAT`, preceduta da un'**etichetta**

  Es.: `etichetta FORMAT (sequenza del formato)`

- all'interno dell'istruzione di input/output preceduta o meno da `FMT=`

  Es.: `FMT="(sequenza del formato)"`



Descrittori del formato

In entrambi i casi la **sequenza del formato** è costituita da una serie di **descrittori** dei dati e di funzioni di controllo che specificano quali sono i tipi di dati che verranno letti o scritti e in che modo dovranno essere disposti (per esempio, su quante righe, con quale intervallo…).

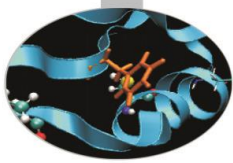
Una cifra posta prima del descrittore indica quante volte deve essere ripetuto il descrittore in oggetto (**fattore di ripetizione**).

Descrittori del formato

Descrittori di base:

Tipo di dato	Descrittori
Integer	I*w*, I*w.m*
Floating point	E*w.d*, E*w.d*E*e*, F*w.d*, G*w.d*, G*w.d*E*e*
Logical	L*w*
Character	A, A*w*

w = massimo numero di caratteri utilizzabili;
m = minimo numero di caratteri utilizzabili;
d = numero di cifre a destra del punto decimale;
e = numero di cifre dell'esponente.



L'istruzione READ

Le lettere maiuscole indicano:

I = numeri interi

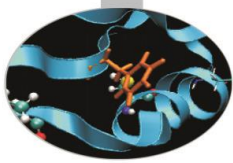
F = numeri reali

E = numeri nel formato esponenziale

G = generalizza la rappresentazione dei numeri reali, in funzione dell'esponenziale

L = dati logici, può indicare solo T (true) o F (false)

A = stringhe di caratteri



Descrittori del formato

Tra i descrittori di formato è possibile inserire:

`/` = indica di passare a nuova riga (andare a capo)

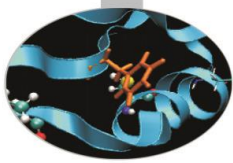
`nX` = sposta il cursore di n spazi bianchi.

Esempio:

```
WRITE (100, 10) "La media ottenuta e' ", val_med
10 FORMAT (1X, A, F10.5)
```

oppure:

```
WRITE (100, "(1X, A, F10.5)") "La media ottenuta e' ",
   val_med
```



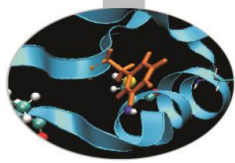
Descrittori del formato

Esempio:

```
WRITE (100, 20) "I dati sono: ", &
  a,b,c, "La media ottenuta e' ", val_med

20 FORMAT (1X, A, 3F10.5, /, A, F10.5)
```

Esercizi



1. Ripetere gli esercizi precedenti introducendo i descrittori di formato.