Stringhe

Le stringhe

- Le stringhe sono sequenze di caratteri,
  - in C le stringhe costanti vengono denotate da una successione di caratteri racchiusa fra apici Es:

```
"ciccio"
"n = %d"
"Ciao Mondo"
```

  - La rappresentazione interna è come un array di caratteri non modificabile terminato dal carattere `'\0'`

c	i	c	c	i	o	\0

Le stringhe

c	i	c	c	i	o	\0

- Quindi una stringa occupa un array con un carattere in più riservato al carattere terminatore
- Le stringhe variabili sono rappresentate come array di caratteri:

```
char parola[M], frase[N];
```

- Per quanto detto prima bisogna sempre ricordarsi di allocare un carattere in più dei caratteri contenuti nelle stringhe che intendiamo scriverci dentro

Le stringhe

- Le costanti di tipo stringa sono di tipo puntatore a carattere:

```
char * msg = "Errore di conversione";
```

- E non sono modificabili, per dichiarare una stringa modificabile bisogna utilizzare un array di char

```
char msg[N] = "Errore di conversione";
```

- La stampa delle stringhe si può effettuare direttamente con il modificatore `%s`

Le stringhe

Vediamo un esempio:

```
int main (void) {
 char * msgconst = "Errore di conversione";
 char msg[N] = "Errore di conversione";
 printf( "%s, %s", msgconst, msg);
 /* stampa "Errore di conversione, Errore di
conversione" su stdout */
 msg[0]='Z';
 printf( "%s", msg);
/* stampa "Zrrore di conversione" */
.....
msgconst[0]='Z';
/* da errore in esecuzione (Segmentation fault) */
```

Le stringhe

- La libreria **`string.h`** contiene un insieme di funzioni predefinite per lavorare con le stringhe, ad esempio
  - **`strlen(char * s)`** fornisce la lunghezza della stringa **`s`** senza contare il terminatore
- Ad esempio:

```
int main (void) {
  char a[5]="ciao";
  int i;
  i = strlen(a);
  /* i vale 4 */
  .....
}
```

Le stringhe

- La libreria **`string.h`** contiene un insieme di funzioni predefinite per lavorare con le stringhe, ad esempio
  - **`strlen(char * s)`** fornisce la lunghezza della stringa senza il terminatore
- Ad esempio:

```
int main (void) {
  char a[5]="ciao";
  int i;
  i = strlen(a);
  /* i vale 4 */
  /* notare che a deve essere lungo 5 */
..... }
```

Le stringhe

Altre funzioni interessanti:

- **`char* strcpy(char* s,char*p)`**

  copia la stringa **`p`** nella stringa **`s`** (ritorna **`s`**)

- **`int strcmp(char* s,char*p)`**

  che confronta lessicograficamente **`p`** ed **`s`** (restituisce 0 se sono uguali, n<0 se s < p e n>0 altrimenti)

- **`char* strcat(char* s,char*p)`**

  che concatena **`p`** ed **`s`** (modifica **`s)`** (ritorna **`s`**)

- **`char* strstr(char* s, char* p)`**

  che cerca la prima occorrenza della stringa **`p`** in **`s`** e restituisce il puntatore a tale occorrenza (o **`NULL`** se non la trova)

Le stringhe

- Vediamo alcuni esempi:

```
int main (void) {
  char a[5]="ciao";
  char b[20]="arrivederci";
  int i;
  strcpy(b,a);
  printf( "%s", b); /* cosa stampa ???? */
  .....



}
```

Le stringhe

- Vediamo alcuni esempi:

```
int main (void) {
  char a[5]="ciao", c[10];
  char b[20]="arrivederci";
  int i;
  strcpy(c,a);
  strcat(b,":");
  strcat(b,c);
  printf( "%s", b); /* cosa stampa ? */



}
```

Le stringhe

- Vediamo alcuni esempi:

```
int main (void) {
  char a[5]="ciao", c[10];
  char b[20]="arrivederci";
  int i;
  if (strcmp(a,b)<0)
   printf( "%s", a);
  else
   printf( "%s", b); /* cosa stampa ? */

}
```

Le stringhe

- Vediamo alcuni esempi:

```
int main (void) {
  char a[5]="ciao", c[10]="ve";
  char b[20]="arrivederci", *s;
  int i;
  s = strstr(a,c);
  printf( "%s", s);
 /* cosa stampa ? */
  s = strstr(b,c);
  printf( "%s", s);
 /* cosa stampa ? */

}
```

Le stringhe

- Se non gestite bene le stringhe sono pericolose e generano errori difficili da rilevare e catastrofici
  - Le funzioni di libreria si aspettano sempre di lavorare con stringhe correttamente terminate dal carattere nullo `'\0'`,
  - Es: implementazione di **`strcpy`** (da K&R)

```
void strcpy (char*s, char*t){
  while ( ( *s++ = *t++ ) != '\0');
}
```

Le stringhe

```
void strcpy (char*s, char*t){
  while ( ( *s++ = *t++ ) != '\0');
}
```

- Se la stringa non è terminata (o se **s** non ha abbastanza spazio) si continuano ad incrementare i puntatori andando avanti a leggere (e scrivere!) valori in memoria *(buffer overrun)*
- Si può sovrascrivere e danneggiare lo spazio di memoria di altre variabili, i frame sullo stack o la tabella di allocazione dello heap
- Si può raggiungere memoria non allocate o non accessibile ricevendo segnali di violazione di Segmento con conseguente terminazione del programma in esecuzione

Le stringhe

Morale :

- Assicuratevi sempre che le stringhe siano terminate e che ci sia abbastanza spazio nei buffer
- Se non siete sicuri della presenza del terminatore usate funzioni che non permettano l'overrun, perchè è possibile dire quanto è grande il buffer

Es: **`strncpy(char* s,char*p, size_t n)`**

in cui il terzo parametro serve per dire quanto è lungo il buffer **`s`**

- In questo caso dopo la copia bisogna controllare che il risultato contenga effettivamente il terminatore perchè la fine del buffer può essere stata raggiunta prima

- Usate strumenti come **`valgrind`** se avete dubbi sul comportamento del vostro programma (segnala scritture e letture fuori dai buffer – sullo heap – lo vedremo più avanti)

Leggere le stringhe

Sono pericolose:

- **`scanf("...%s...", p)`**

  copia la stringa letta nell'array **`p`**

  ma meglio evitarla, se la stringa è troppo lunga può causare overrun su **`p`**

- **`char * gets(char * s )`**

  Copia la stringa letta (fino al primo '\n') nell'array **`s`**. Da non usare mai perchè può causare overrun su **`s`**

Safe:

- **`char * fgets(char* p, int sz, FILE* stream)`**

legge dallo stream al più **`sz-1`** caratteri fino al primo **`'\n'`** (compreso) ricopia tutto in **`p`** aggiungendo sempre il terminatore **`'\0'`** (ritorna **`p o NULL`** in caso di **`EOF)`**

Esempio: tutto maiuscolo

- Voglio leggere da stdin una serie di stringhe (sep. '\n') fino all'EOF e stamparle trasformando tutti i caratteri in maiuscoli

```
#include <stdio.h>
#include <ctype.h>
#include <string.h>
#define N 256
int main (void) {
  int i, n; char * p; char buf[N+2];
  p = fgets(buf, N+2, stdin);
  while ( p != NULL ) {
    n = strlen(buf);
    for( i=0; i< n-1; i++)
      buf[i]=toupper(buf[i]);
    printf( "%s", buf);
    p = fgets(buf, N+2, stdin);
} return 0; }
```

Esempio: tutto maiuscolo

```
$ ./maiuscolo
```

Se digito "pippo" e ritorno carrello ↓

```
$ ./maiuscolo
pippo
PIPPO
```

Se digito "ciccio" e ritorno carrello ↓

```
$ ./maiuscolo
pippo
PIPPO
ciccio
CICCIO
```

Esempio: tutto maiuscolo

```
$ ./maiuscolo
pippo
PIPPO
ciccio
CICCIO
```

Esco con EOF (Control + D)

```
$ ./maiuscolo
pippo
PIPPO
ciccio
CICCIO
$
```

Conversioni stringa numero

- Per convertire una stringa in un tipo numerico sono disponibili diverse funzioni

```
sscanf()
int atoi(char * p)
long atol (char * p)
double atof (char * p)
```

cioè ASCII to integer, long or double

  - Da usare SOLO quando siamo sicuri che la stringa e' ben formata e la base di conversione è 10

Conversioni stringa numero

- Per convertire una stringa in un tipo numerico sono disponibili diverse funzioni (cont.)

```
long strtol(char *p, char** endp, int base)
double strtod(char *p, char** endp);
```

  - per convertire interi/reali quando è necessario gestire i possibili errori o scegliere una base diversa,
  - restituiscono il valore convertito
  - **`*endp`** conterrà il puntatore al primo carattere che non è stato convertito (se **`endp!=NULL`**)
  - Se c'è stato un errore restituisce 0 e **`*endp`** ha il valore **`p`**

Esempio: atoi

- Voglio leggere da standard input una serie di stringhe e convertirla in interi (base 10 con **`atoi()`**)

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#define N 256
int main (void) {
  int i; char * p; char buf[N+2];
  p = fgets(buf, N+2, stdin);
  while (p != NULL ) {
    i = atoi(buf);
    printf( "risultato = %d\n", i);
    p = fgets(buf, N+2, stdin);
 }
return 0;
}
```

Esempio: atoi

```
$ ./converti
```

Se digito "56" e ritorno carrello ↓

```
$ ./converti
56
risultato = 56
```

Se digito "ciccio" e ritorno carrello ↓

```
$ ./converti
56
risultato = 56
ciccio
risultato = 0
```

Esempio: strtol

- Voglio leggere da standard input una serie di stringhe convertirla in interi (base 16 con **`strtol()`**)

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#define N 256
int main (void) {
  int i; char * p; char buf[N+2];
  p = fgets(buf, N+2, stdin);
  while (p != NULL ) {
    i = strtol(buf,NULL,16);
    printf( "risultato = %d", i);
    p = fgets(buf, N+2, stdin);
 }
return 0;
}
```

Esempio: strtol

- Voglio leggere da standard input una serie di stringhe convertirla in interi (base 16 con strtol()) controllando gli errori

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#define N 256
int main (void) {
  int i; char * p, *q, buf[N+2];
  p = fgets(buf, N+2, stdin);
  while ( p != NULL ) {
    i = strtol(buf,&q,16);
    if ( *q!='\n' ) printf("Errore!\n");
    else printf( "risultato = %d\n", i);
    p = fgets(buf, N+2, stdin);
 } return 0; }
```

Esempio: strtol

```
$ ./converti16
```

Se digito "a123" e ritorno carrello ↓

```
$ ./converti16
a123
risultato = 41251
```

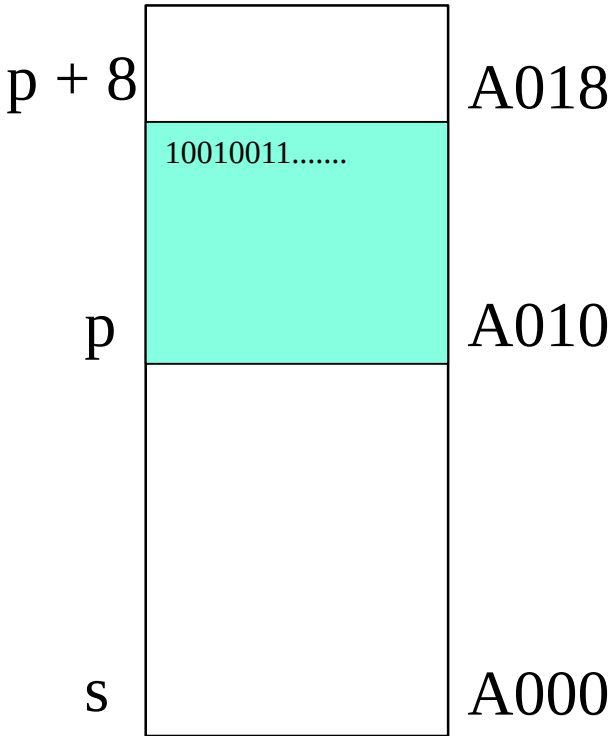
Se digito "ciccio" e ritorno carrello ↓

```
$ ./converti16
a123
risultato = 41251
ciccio
Errore!
```

Memcpy: copiare aree di memoria

`void * memcpy(void* s,const void*p, size_t n)`

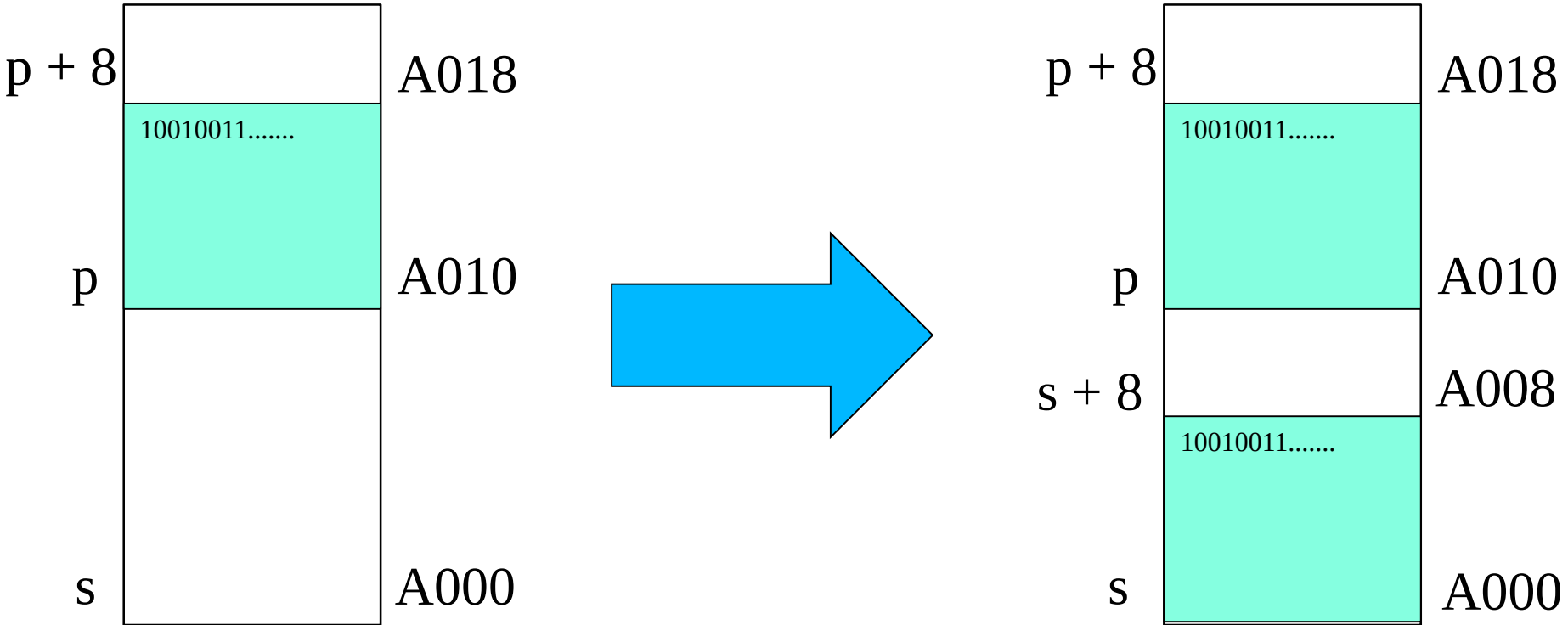
Copia il contenuto della memoria a partire dall'indirizzo **`p`** per **`n`** byte (fino a **`p+n`**) nell'area che va da **`s`** a **`s+n`** (e ritorna **`s`**) Es:



Memcpy: copiare aree di memoria

`void * memcpy(void* s,const void*p, size_t n)`

Copia il contenuto della memoria a partire dall'indirizzo **`p`** per **`n`** byte (fino a **`p+n`**) nell'area che va da **`s`** a **`s+n`** (e ritorna **`s`**) Es:



Memcpy: copiare aree di memoria

`void * memcpy(void* s,const void*p, size_t n)`

Copia il contenuto della memoria a partire dall'indirizzo **`p`** per **`n`** byte (fino a **`p+n`**) nell'area che va da **`s`** a **`s+n`** nell'area c (e ritorna **`s`**) Es: assegnare un array ad un altro, abbiamo visto che l'assegnamento diretto non è possibile

```
int a[N], b[N];
....
memcpy(b,a,N*sizeof(int));
/* copia tutto a in b */
```

Stdio.h

File e dintorni

Input / Output

- Come già detto, input e output sono realizzati in C da funzioni di **`stdio.h`** all'interno della libreria standard
  - Sia i file che i dispositivi (tastiera, schermo ...) sono visti come una successione (*stream*) di caratteri
  - Quando in programma C va in esecuzione le connessioni a tre stream sono preconfigurate
    - Lo standard input (di solito la tastiera)
    - Lo standard output (di solito lo schermo)
    - Lo standard error (di solito lo schermo)
  - Abbiamo già visto come funzionano **`printf()`** e **`scanf()`** che lavorano su standard input ed output, vediamo adesso una panoramica sulle altre funzioni utili della libreria
  - Lo standard error viene usato per i messaggi di errore in modo da non mischiarli con l'output del programma

Input/Output: `stdio.h`

- Contiene definizioni di costanti legate all' I/O

  es. EOF (end of file)

  `#define EOF (-1)`

  valore restituito alla fine di uno stream

- Contiene la definizione della tipo che descrive un file generico
  - **`FILE`** è una *struttura* il formato dipende dal sistema
  - contiene: posizione corrente, indicatori di errore l/s, indicatori di fine file raggiunta etc

Input/Output: `stdio.h`

Come avviene la lettura di un file:

- prima il file viene ‘aperto’, cioè si cerca nel file system e si crea una struttura **`FILE f`** con le informazioni relative al file
  - generalmente c’è un limite al numero di file aperti
- poi si accede al file usando la funzioni di libreria passando **`&f`** come parametro
- infine il file viene ‘chiuso’ (**`f`** viene deallocata) il contenuto del file non è più accessibile da programma

Esempio: somma di interi di un file

Problema:

- Leggere il contenuto del file **`inputfile`**
- Convertire ogni riga in un **`int`**
- Sommare tutti i numeri letti
- Scrivere la somma totale in un nuovo file **`outputfile`**
- Se **`outputfile`** esiste vogliamo semplicemente sovrascriverlo

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main (void){
   int a, sum = 0;
   FILE * ifp, *ofp;
```

Dichiaro i Puntatori a FILE per il file di ingresso e il file di uscita

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main (void){
   int a, sum = 0;
   FILE * ifp, *ofp;
   ifp = fopen ("./inputfile","r");
```

Apro il file inputfile in lettura fopen restituisce NULL se c'e' stato un errore oppure restituisce il puntatore ad una Struttura di tipo FILE con le informazioni di accesso

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main (void){
   int a, sum = 0;
   FILE * ifp, *ofp;
   ifp = fopen ("./inputfile","r");
   if ( ifp == NULL ) {
        perror("fopen: inputfile");
        return EXIT_FAILURE;
}
```

Se c'e' stato un errore chiamo la funzione **perror()**
Che stampa su standard error informazioni sull'errore

Utilizza il codice numerico che la funzione ha lasciato in una variabile condivisa predefinita **errno**

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main (void){
   int a, sum = 0;
   FILE * ifp, *ofp;
   ifp = fopen ("./inputfile","r");
   if ( ifp == NULL ) {
        perror("fopen: inputfile");
        return EXIT_FAILURE;
}
```

Ad esempio se il file non esiste stampa

"fopen: inputfile: no such file or directory"

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main (void){
   int a, sum = 0;
   FILE * ifp, *ofp;
   ifp = fopen ("./inputfile","r");
   if ( ifp == NULL ) {
        perror("fopen: inputfile");
        return EXIT_FAILURE;
}
```

EXIT_FAILURE
Valore predefinito (diverso da 0)
Indica terminazione con errore
(in stdlib.h)

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main (void){
   int a, sum = 0;
   FILE * ifp, *ofp;
   ifp = fopen ("./inputfile","r");
   if ( ifp == NULL ) { ....}
   ofp = fopen ("./outputfile","w");
   if ( ofp == NULL ) { ....}
```

Facciamo lo stesso per il file destinazione,
specificando "w" come diritti chiediamo di accedere
in scrittura sovrascrivendo il file se esiste, altrimenti viene creato

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main (void){
  int a, sum = 0;
  FILE * ifp, *ofp;
  ifp = fopen ("./inputfile","r");
   if ( ifp == NULL ) { ....}
  ofp = fopen ("./outputfile","w");
   if ( ofp == NULL ) { ....}
/* finchè il numero di conversioni operate con successo è
  uguale a 1 */
  while ( fscanf(ifp, "%d", &a) == 1 )
          sum+=a;
  fprintf(ofp, "la somma è %d\n", sum);
  fclose(ifp); fclose(ofp);
  return 0;
}
```

Leggo: funziona come scanf ma legge dal FILE Puntato da **ifp**

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main (void){
  int a, sum = 0;
  FILE * ifp, *ofp;
  ifp = fopen ("./inputfile","r");
   if ( ifp == NULL ) { ....}
  ofp = fopen ("./outputfile","w");
   if ( ofp == NULL ) { ....}
/* finchè il numero di conversioni operate con successo è
  uguale a 1 */
  while (fscanf(ifp, "%d", &a)==1)
          sum+=a;
  fprintf(ofp, "la somma è %d\n", sum);
  fclose(ifp); fclose(ofp);
  return 0;
}
```

Scrivo: funziona come Printf ma scrive sul FILE Puntato da **ofp**

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main (void){
  int a, sum = 0;
  FILE * ifp, *ofp;
  ifp = fopen ("./inputfile","r");
  if ( ifp == NULL ) { ....}
  ofp = fopen ("./outputfile","w");
  if ( ofp == NULL ) { ....}
/* finchè il numero di conversioni operate con successo è
  uguale a 1 */
  while (fscanf(ifp, "%d", &a)==1)
          sum+=a;
  fprintf(ofp, "la somma è %d\n", sum);
  fclose(ifp); fclose(ofp);
  return 0;
}
```

Chiudo i file: questo dealloca anche le strutture

Eseguiamo....

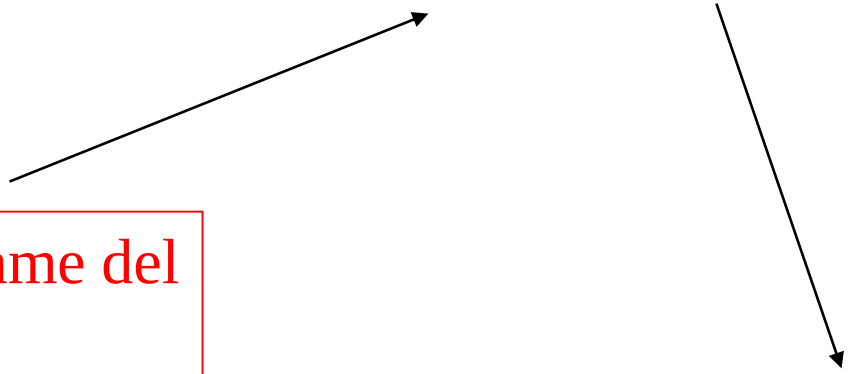
```
$ ls –l ./inputfile
-rw-r—r- 1 susanna usr 214 1 Apr 2015 18:17 ./inputfile
$ ls –l ./outputfile
ls: Impossibile accedere a ./outputfile: No such file or
  directory
$ cat inputfile
34
56
1
2
3
4
$
```

Eseguiamo....

```
$ ./leggi
$ ls –l ./outputfile
-rw-r—r- 1 susanna usr 4 1 Apr 2015 18:23 ./outputfile
$ cat ./ouputfile
la somma è 100
$ rm ./inputfile
$ ./leggi
fopen: inputfile: No such file or directory
$
```

Input/Output: `stdio.h`

```
ifp = fopen("./inputfile","r");
```



Pathname del file

Modo:
- **r** - read
- **w** - write
- **a** - append
- **rb**
- **wb**
- **ab**
- **r+**
- **w+**
- **a+**

Input/Output: `stdio.h`

```
ifp = fopen("./inputfile","r");
```

- interagisce con il sistema operativo per controllare se il file esiste e se il programma ha permesso di leggerlo
  - Deve avere il permesso **`r`** (si può controllare con il comando "**`ls -l inputfile`**" da shell) per l'utente o il gruppo che esegue il programma
- se il file esiste ed abbiamo il permesso di leggerlo la funzione **`fopen()`** alloca una struttura **`FILE`** , ci inserisce tutte le informazioni che servono per utilizzare il file e restituisce il puntatore

Input/Output: `stdio.h`

```
ifp = fopen("./inputfile","r");
```

- se c'è un problema (ad esempio il file non esiste) la funzione **`fopen()`**
  1. restituisce il puntatore NULL e
  2. mette in una variabile globale (**`errno`**) il codice dell'errore che si è verificato
- Posso utilizzare la funzione di libreria **`perror()`** per fare stampare a schermo un messaggio di errore significativo
  - **`perror()`** legge il codice in **`errno`** e stampa la frase che corrisponde all'errore, ad esempio "No such file or directory"
  - Molte funzioni di libreria usano **`errno`** per questo scopo, quindi **`perror()`** va chiamata subito dopo la **`fopen()`**

Input/Output: `stdio.h`

- `stdio.h` contiene delle strutture FILE predefinite e dei puntatori predefiniti a queste strutture

  `FILE * stdin` : standard input, la tastiera
  `FILE * stdout` : standard output, lo schermo
  `FILE * stderr` : standard error, lo schermo

- Questi puntatori possono essere usati direttamente senza bisogno di usare **`fopen()`** e non devono essere chiusi con **`fclose()`**

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
/* scrivo sullo standard output invece che sul file
   ./outputfile */
int main (void){
   int a, sum = 0;
   FILE * ifp;
   ifp = fopen ("inputfile","r");
   if ( ifp == NULL ) { ....}
   /* finchè il numero di conversioni operate con successo è
   uguale a 1 */
   while (fscanf(ifp, "%d", &a)==1)
           sum+=a;
   fprintf(stdout, "la somma è %d\n", sum);
   fclose(ifp);
   return 0;
}
```

Eseguiamo....

```
$ ./leggi
la somma e' 100
$
```

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
/* scrivo sullo standard output invece che sul file
   ./outputfile */
int main (void){
   int a, sum = 0;
   FILE * ifp;
   ifp = fopen ("inputfile","r");
   if ( ifp == NULL ) { ....}
   while (fscanf(ifp, "%d", &a)==1)
          sum+=a;
   fprintf(stdout, "la somma è %d\n", sum);
   fprintf(stderr, "..sto terminando...\n");
   fclose(ifp);
   return 0;
}
```

Eseguiamo....

```
$ ./leggi
La somma e' 100
..sto terminando...
$ ./leggi 1> out 2> err
$ more out
La somma e' 100
$ more err
..sto terminando...
$
```

Input/Output: `stdio.h`

Esempi:

`fprintf(stdout, "la somma è %d", sum);`

scrive sullo standard output

equivale a **`printf("la somma è %d", sum);`**

`fscanf(stdin, "%d", &a)`

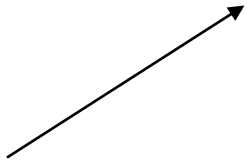
legge dallo standard input

equivale a **`scanf("%d", &a)`**

Input/Output: `stdio.h`

Modificare la posizione corrente di un file:

```
int fseek(FILE *fp, long offset, int place)
```



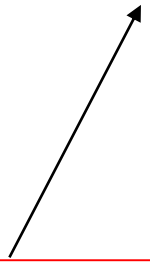
SEEK_SET - inizio file
SEEK_CUR - posizione corrente
SEEK_END - fine file

Posizione di partenza

Input/Output: `stdio.h`

Modificare la posizione corrente di un file:

```
int fseek(FILE *fp, long offset, int place)
```



numero di byte di cui mi voglio spostare (anche negativo)

Input/Output: `stdio.h`

Modificare la posizione corrente di un file:

- Funzione per ritornare ad all'inizio del file

```
void rewind(FILE *fp);
```

Esempio:

```
rewind (fp);
```

equivale a

```
fseek(fp, 0, SEEK_SET);
```

Input/Output: `stdio.h`

Capire se siamo a fine file:

- **`int feof(FILE *fp)`**
  - La funzione restituisce 0 se l'indicatore di fine file è attivo e un valore diverso da 0 altrimenti
  - Vediamo un esempio di uso ...

```
#include <stdio.h>
#include <stdio.h>
/* stampa tutti i valori pari e poi tutti i dispari */
int main (void){
  int a; FILE * ifp;
  ifp = fopen ("inputfile","r");
  if ( ifp == NULL ) { ....}
  fprintf(stdout,"Valori pari:\n");

  while (!feof(ifp)) {
        fscanf(ifp, "%d", &a);
        if ( a % 2 == 0 ) printf("%d\n",a);
       }
  fprintf(stdout,"Valori dispari:\n");
  rewind(ifp);
  .... (segue)
```

```
#include <stdio.h>
#include <stdio.h>
/* stampa tutti i valori pari e poi tutti i dispari */
int main (void){
.....
  rewind(ifp);
  fprintf(stdout,"Valori dispari:\n");

while (!feof(ifp)) {
     fscanf(ifp, "%d", &a);
     if ( a % 2 != 0 ) printf("%d\n",a);
   }
   fclose(ifp);
   return 0;
 }
```

Eseguiamo....

```
$ ./stampaparidispari
Valori pari:
34
56
2
4
Valori dispari:
1
3
$
```

Input/Output: `stdio.h`

Leggere e scrivere stringhe:

```
int sscanf(const char *s,
                  const char *format, …);
```

funziona come **`scanf()`, `fscanf()`**

`s` è la stringa da cui leggere

```
int sprintf(const char *s,
                   const char *format, …);
```

funziona come **`printf()`, `fprintf()`**

`s` è la stringa su cui scrivere

Input/Output: `stdio.h`

.....bufferizzazione …

tipicamente tutto l'output viene bufferizzato

Si può bufferizzare una linea (fino a '\n') o di più

questo è il motivo per cui alcune volte i caratteri stampati con **`printf()`** non appaiono subito

`int fflush(FILE * ifp)`

svuota immediatamente i buffer relativi al file `ifp`

`fflush(NULL)` svuota tutti i buffer

è chiamata dalla `fclose()`

```
#include <stdio.h>
/* esempio di bufferizzazione, lo standard output
se collegato a terminale è bufferizzato fino a \n */
int main (void){
  int a;
  fprintf(stdout,"Prova buffer:"); /* non ho \n */
  getchar(); /* si blocca senza stampare niente */
  fprintf(stdout," ..fine prova ....");
  return 0;
}
```

Eseguiamo....

```
$ ./provabufferIO
```

Non stampa niente e si blocca su getchar().

Se digito un qualsiasi carattere ....

```
$ ./provabufferIO
Prova buffer: .. fine prova ...
$
```

Viene stampato tutto ...

La fclose() (chiamata automaticamente alla chiusura del main) svuota il buffer anche se la seconda fprintf() non termina con \n

```
#include <stdio.h>
/* esempio di bufferizzazione, lo standard output
Se collegato a terminale è bufferizzato fino a \n */
int main (void){
  int a;
  fprintf(stdout,"Prova buffer:"); /* no \n */
  fflush(stdout); /* svuoto il buffer */
  getchar(); /* si blocca senza stampare niente */
  fprintf(stdout," ..fine prova ....");
  return 0;
}
```

Eseguiamo....

```
$ ./provabufferIO
Prova buffer:
```

La stampa viene effettuta prima di bloccarsi in attesa di un carattere. Se digito un qualsiasi carattere ....

```
$ ./provabufferIO
Prova buffer: .. fine prova ...
$
```

Si stampa anche la seconda (come prima)

Input/Output: `stdio.h`

- Ci sono molte più funzioni
  - lettura di byte non formattati (file binari)

    `fread(), fwrite()`
  - rimozione e ridenominazione di file
- Il testo KP fornisce una panoramica delle principali funzioni nelle librerie standard
- per la documentazione però è meglio consultare sempre il man in linea
  - più aggiornato e preciso