Tecniche della Programmazione, lez.16

Uso dell'allocazione dinamica; gestione di stringhe; gestione di una struttura dati per una collezione di stringhe

- allocazione dinamica di (tante) stringhe ("esatte") in un programma
- array di stringhe ("esatte"): operazioni di "aggiunta" e "ricerca"
- programma di gestione stringhe
- struttura dati piu` complessa per una collezione di stringhe
- funzionalita` classiche

Tecniche della Programmazione, lez. 16

Prima un esercizio:

possiamo fare un duplicato, `str2`, di una stringa `str`

- allocando un array di caratteri della dimensione "esatta" necessaria per `str`
- copiando nel nuovo array quello originale

Una stringa "esatta e` una stringa dimensionata esattamente per contenere i suoi caratteri significativi, senza locazioni sprecate

duplicazione (esatta) di una stringa

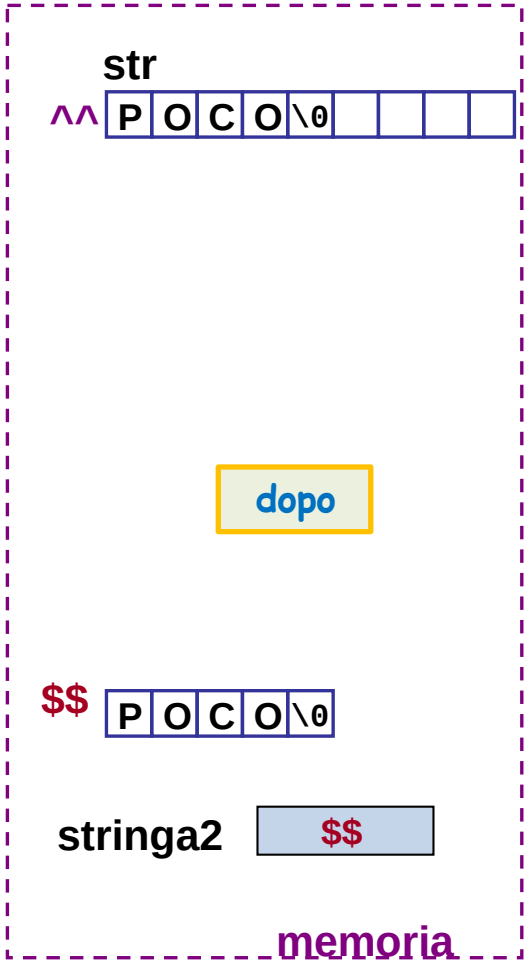
esercizio funzione che
ricevendo una stringa **s** **restituisca** una copia (esatta) di s

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
... (dich.) ...
int main() {
  char str[9],    *stringa2;
.../* "POCO" in stringa2 */
 stringa2 = duplicato(str);
...
return 0;
}
```

duplicazione (esatta) di una stringa

esercizio funzione che
ricevendo una stringa **s** **restituisca** una copia (esatta) di s

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
... (dich.) ...
int main() {
  char str[9],    *stringa2;
.../* "POCO" in stringa2 */
 stringa2 = duplicato(str);
...
return 0;
}
```



duplicazione (esatta) di una stringa

esercizio funzione che
ricevendo una stringa **s** **restituisca** una copia (esatta) di s

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
... (dich.) ...
int main() {
  char str[9],    *stringa2;
                  .../* "POCO" in stringa2 */
 stringa2 = duplicato(str);
...
return 0;
}
```

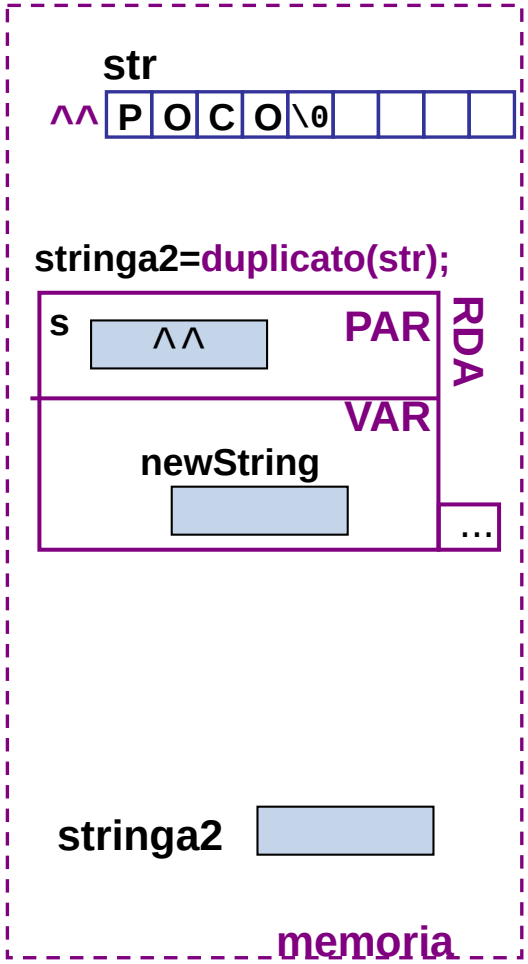
```
Alg
0) la funzione riceve la stringa da duplicare e
   restituisce l'indirizzo della stringa
   duplicato
   nuovaStringa var. locale
   char * duplicato (char *s) {}
1) malloc per nuovaStringa, esattamente
   di strlen(s)+1
2) strcpy di s in nuovaStringa
3) return nuovaStringa
```

duplicazione (esatta) di una stringa

esercizio funzione che
ricevendo una stringa **s** **restituisca** una copia (esatta) di s

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
... (dich.) ...
int main() {
  char str[9],    *stringa2;
.../* "POCO" in stringa2 */
 stringa2 = duplicato(str);
...
return 0;
}
```

```
char * duplicato (char *s) {
  char * newString;

      ☺

return newString;
}
```

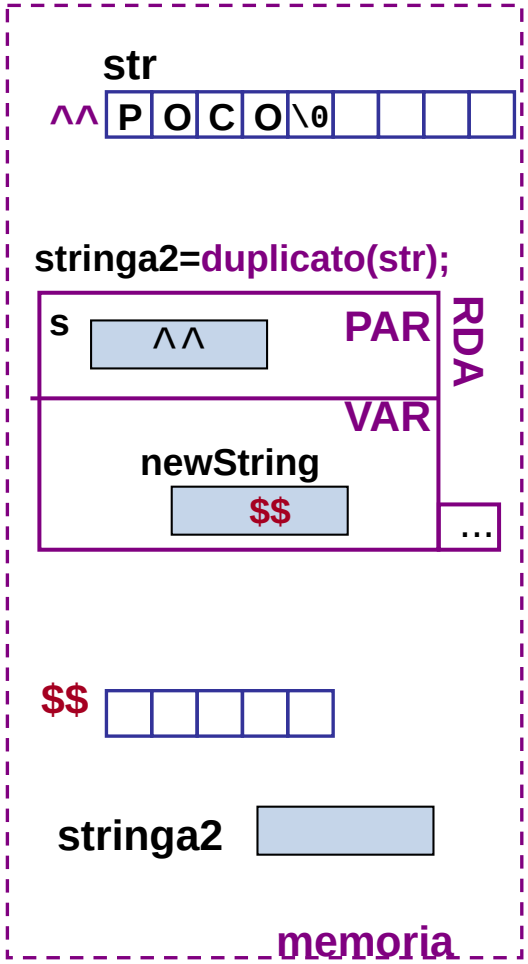


duplicazione (esatta) di una stringa

esercizio funzione che
ricevendo una stringa **s** **restituisca** una copia (esatta) di s

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
... (dich.) ...
int main() {
  char str[9],    *stringa2;
.../* "POCO" in stringa2 */
 stringa2 = duplicato(str);
...
return 0;
}
```

```
char * duplicato (char *s) {
  char * newString;

 newString=malloc(strlen(s) + 1);

 if(newString)
   strcpy(newString, s);

return newString;
}
```

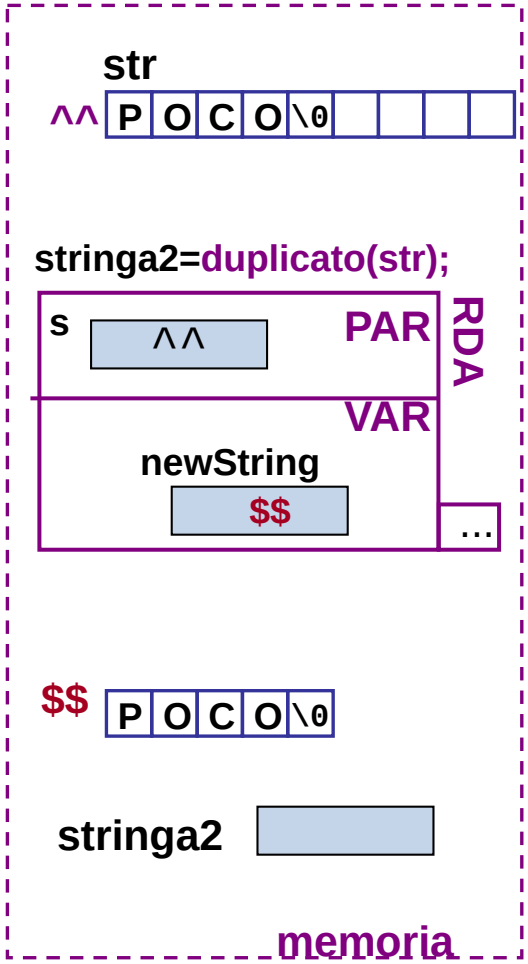


duplicazione (esatta) di una stringa

esercizio funzione che
ricevendo una stringa **s** **restituisca** una copia (esatta) di s

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
... (dich.) ...
int main() {
  char str[9],    *stringa2;
.../* "POCO" in stringa2 */
 stringa2 = duplicato(str);
...
return 0;
}
```

```
char * duplicato (char *s) {
  char * newString;

 newString=malloc(strlen(s) + 1);

 if(newString)
   strcpy(newString, s);

return newString;
}
```

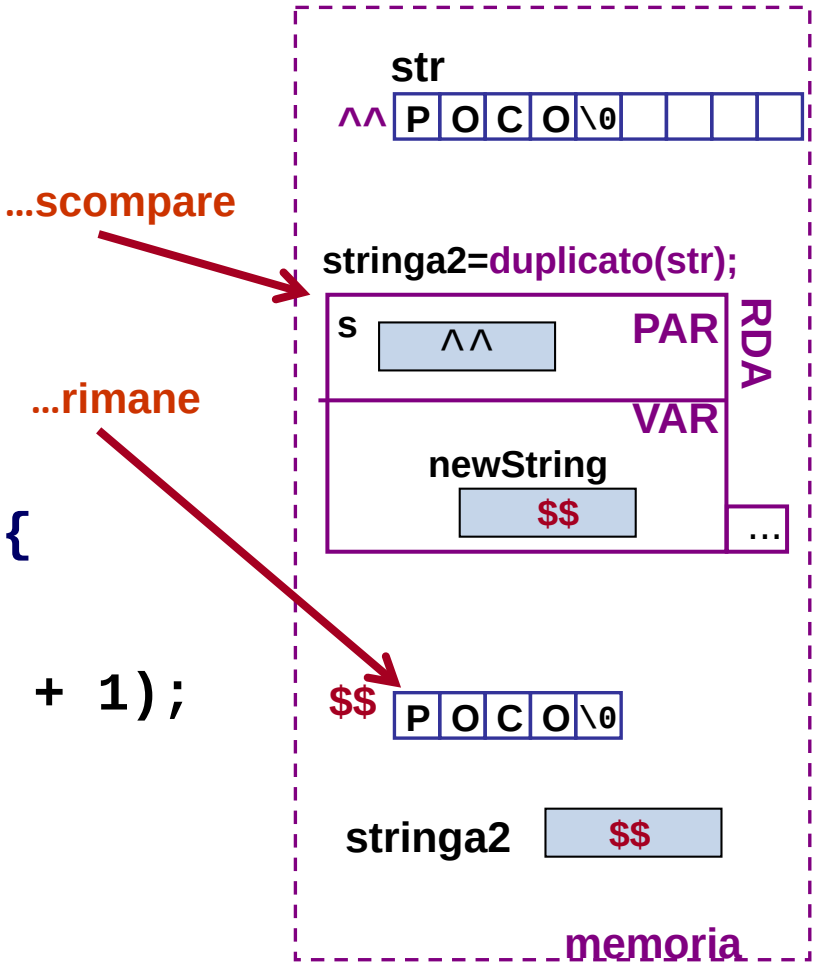


duplicazione (esatta) di una stringa

esercizio funzione che
ricevendo una stringa **s** **restituisca** una copia (esatta) di s

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
... (dich.) ...
int main() {
  char str[9],    *stringa2;
.../* "POCO" in stringa2 */
 stringa2 = duplicato(str);
...
return 0;
}
```

```
char * duplicato (char *s) {
  char * newString;

 newString=malloc(strlen(s) + 1);
 if(newString)
   strcpy(newString, s);

return newString;
}
```

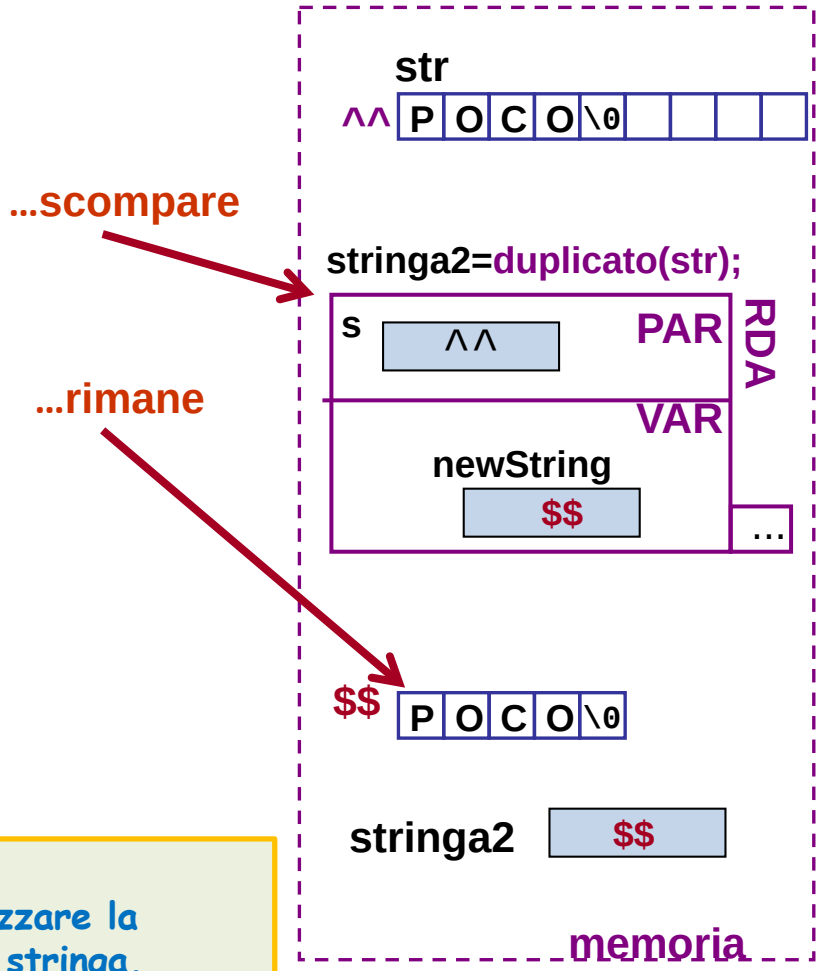


duplicazione (esatta) di una stringa

esercizio funzione che
ricevendo una stringa **s** **restituisca** una copia (esatta) di s

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
... (dich.) ...
int main() {
  char str[9],    *stringa2;
.../* "POCO" in stringa2 */
 stringa2 = duplicato(str);
...
return 0;
}
```

```
char * duplicato (char *s) {
  char * newString;

 newString=malloc(strlen(s) + 1);
 if(newString)
   strcpy(newString, s);

return newString;
}
```



Vedi Esercizi
per altri due modi di realizzare la duplicazione esatta di una stringa.

Tecniche della Programmazione, lez. 16

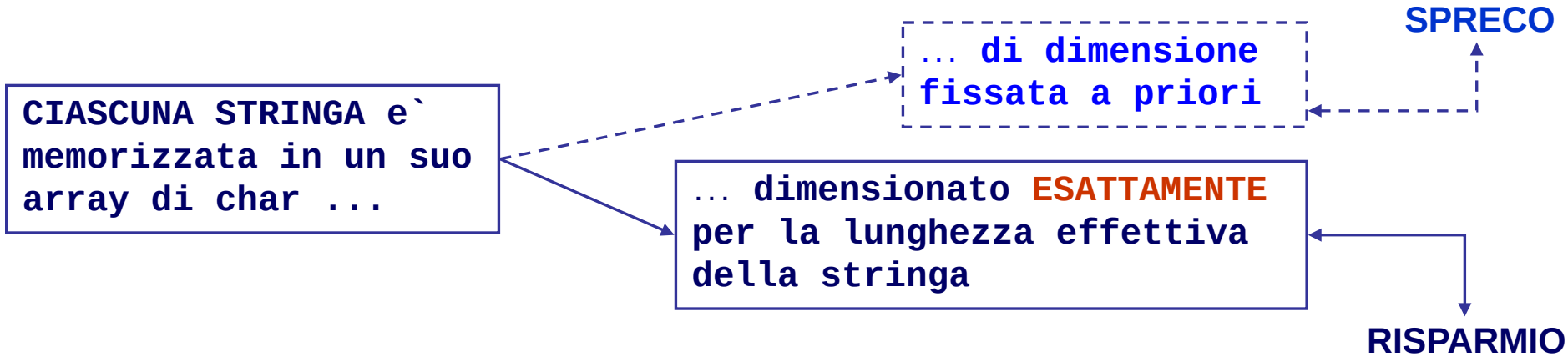
Gestione di molte stringhe, usando le stringhe "esatte"

quando allochiamo stringhe della dimensione esattamente necessaria ... invece di allocare array abbondanti

Allocazione Dinamica: Stringhe Esatte

GESTIONE DI MOLTE STRINGHE alfanumeriche, dimensionate "esattamente" per i caratteri che contengono;

le stringhe possono essere di **lunghezza diversa**, ma non oltre una **lunghezza massima nota**



SCHEMA DI REALIZZAZIONE

- viene definito un "sostegno" di memoria, composto da tante stringhe, come puntatori a memoria che verra` allocata esattamente;

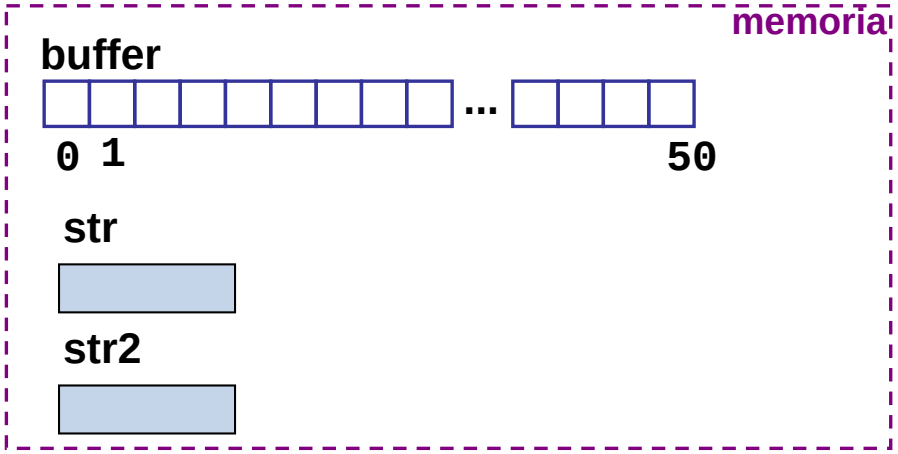
esempio `char * str, *str2, *str3, *str4;  /* per 4 stringhe */`

- viene definita una "stringa buffer" abbastanza grande per contenere qualunque stringa da gestire; `char buffer[LUNGMAX+1]`

- per ogni stringa da memorizzare, prima la si legge usando `buffer` e poi si `alloca e assegna una stringa esatta che duplichi buffer.` E poi si usa `buffer` per un altro input.

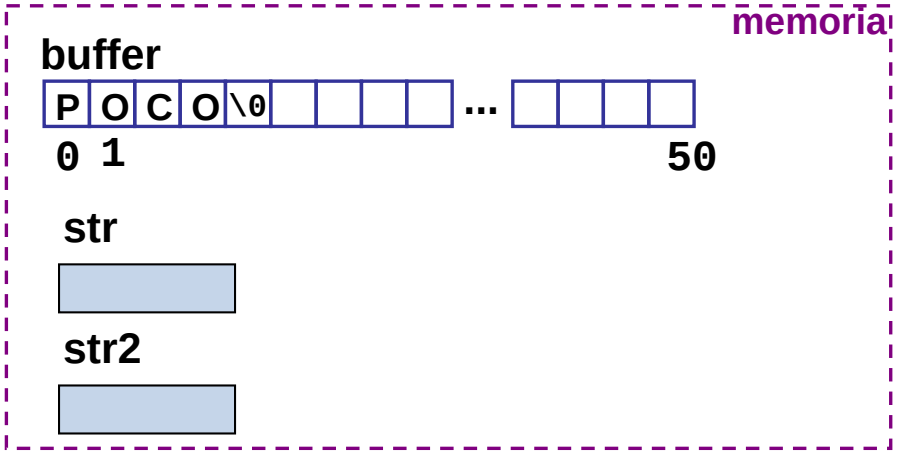
Problema gestione di MOLTE STRINGHE ...

```
#include <stdio.h>
#define LUNGMAX 50    /* stringhe mai piu` lunghe di 50 */
...
1 char buffer[LUNGMAX+1], *str, *str2 ...
...
```



Problema gestione di MOLTE STRINGHE ...

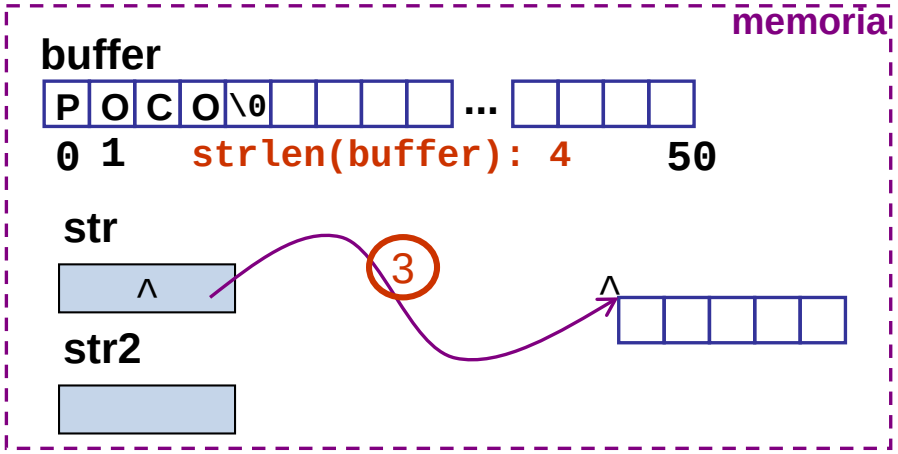
```
#include <stdio.h>
#define LUNGMAX 50    /* stringhe mai piu` lunghe di 50 */
...
1 char buffer[LUNGMAX+1], *str, *str2 ...
...
2 scanf(...%s...", buffer);
```



Allocazione Dinamica: Stringhe Esatte

Problema gestione di MOLTE STRINGHE ...

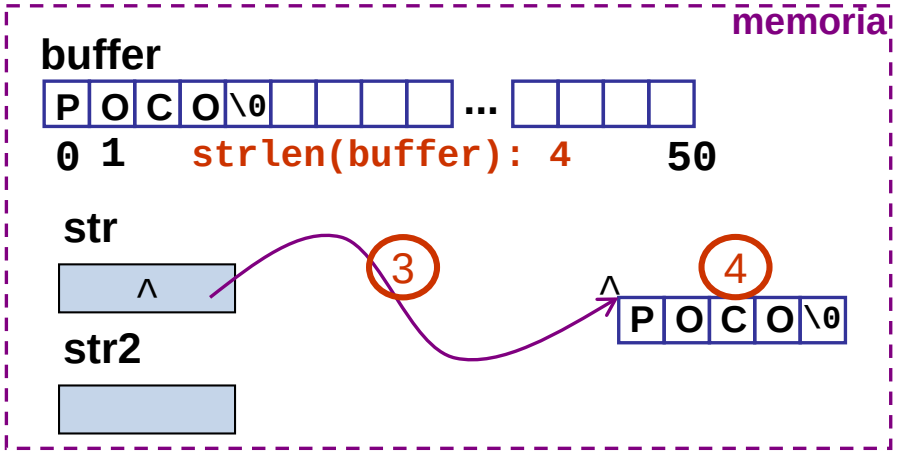
```
#include <stdio.h>
#define LUNGMAX 50    /* stringhe mai piu` lunghe di 50 */
...
1 char buffer[LUNGMAX+1], *str, *str2 ...
...
2 scanf(...%s...", buffer);

3 str=malloc(strlen(buffer)+1);
```



Allocazione Dinamica: Stringhe Esatte

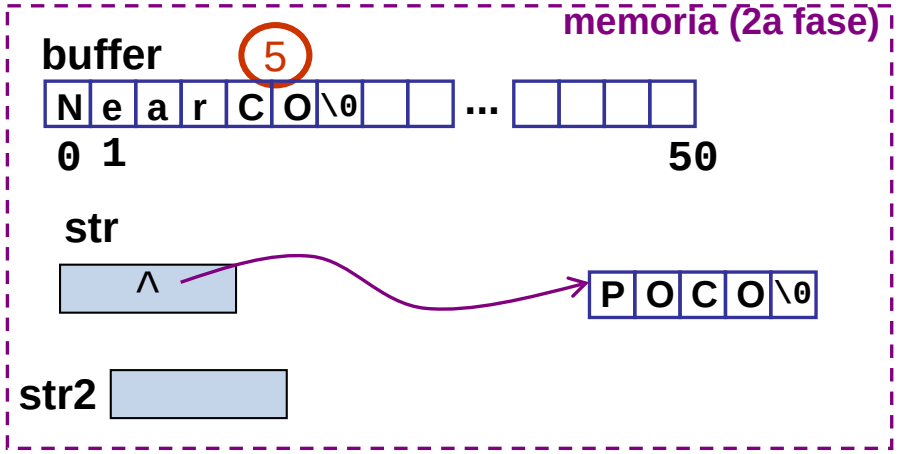
Problema gestione di MOLTE STRINGHE ...

```
#include <stdio.h>
#define LUNGMAX 50    /* stringhe mai piu` lunghe di 50 */
...
1 char buffer[LUNGMAX+1], *str, *str2 ...
...
2 scanf(...%s...", buffer);

3 str=malloc(strlen(buffer)+1);
  if (str)
     strcpy(str, buffer); 4
  else ... /* messaggio di errore*/
...
```



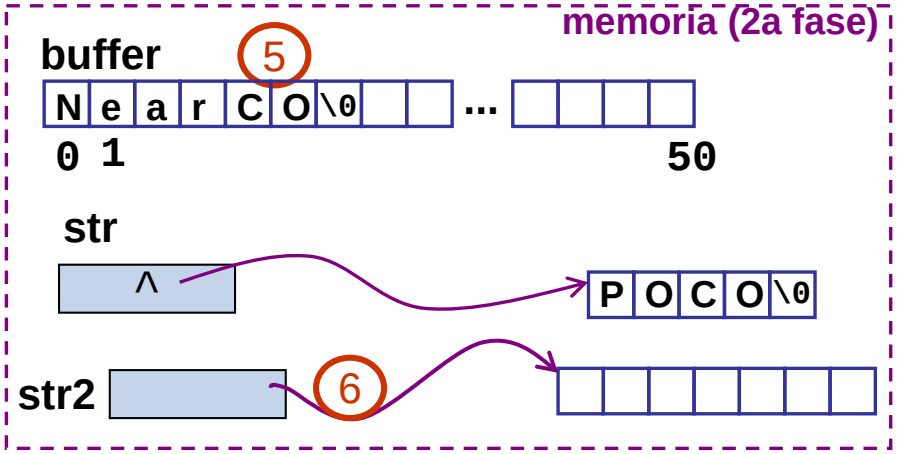
Problema gestione di MOLTE STRINGHE ...

```
#include <stdio.h>
#define LUNGMAX 50    /* stringhe mai piu` lunghe di 50 */
...
1 char buffer[LUNGMAX+1], *str, *str2 ...
...
2 scanf(...%s...", buffer);

3 str=malloc(strlen(buffer)+1);
  if (str)
     strcpy(str, buffer); 4
  else ... /* messaggio di errore*/
...
5 scanf(...%s...", buffer);
```



Problema gestione di MOLTE STRINGHE ...

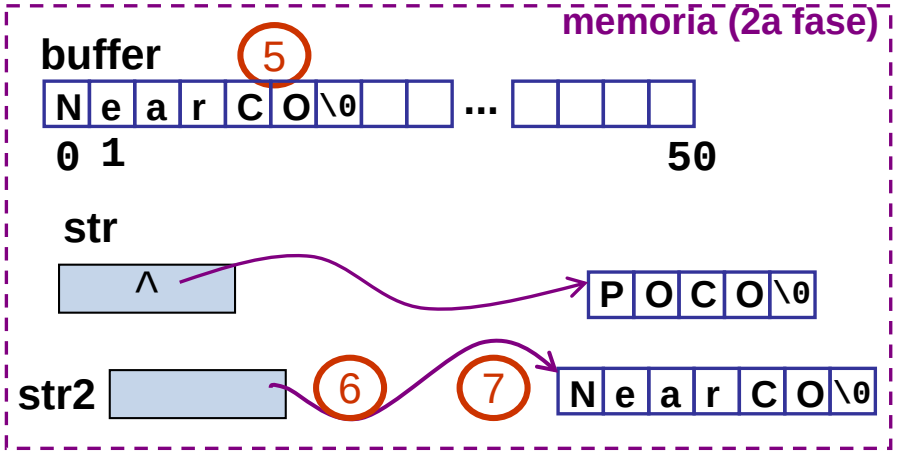
```
#include <stdio.h>
#define LUNGMAX 50    /* stringhe mai piu` lunghe di 50 */
...
1 char buffer[LUNGMAX+1], *str, *str2 ...
...
2 scanf(...%s...", buffer);

3 str=malloc(strlen(buffer)+1);
  if (str)
     strcpy(str, buffer); 4
  else ... /* messaggio di errore*/
...
5 scanf(...%s...", buffer);

6 str2=malloc(strlen(buffer)+1);
```



Allocazione Dinamica: Stringhe Esatte

Problema gestione di MOLTE STRINGHE ...

```
#include <stdio.h>
#define LUNGMAX 50    /* stringhe mai piu` lunghe di 50 */
...
1 char buffer[LUNGMAX+1], *str, *str2 ...
...
2 scanf(...%s...", buffer);

3 str=malloc(strlen(buffer)+1);
  if (str)
     strcpy(str, buffer); 4
  else ... /* messaggio di errore*/
...
5 scanf(...%s...", buffer);

6 str2=malloc(strlen(buffer)+1);
  if (str2)
     strcpy(str2, buffer); 7
  else ...
```



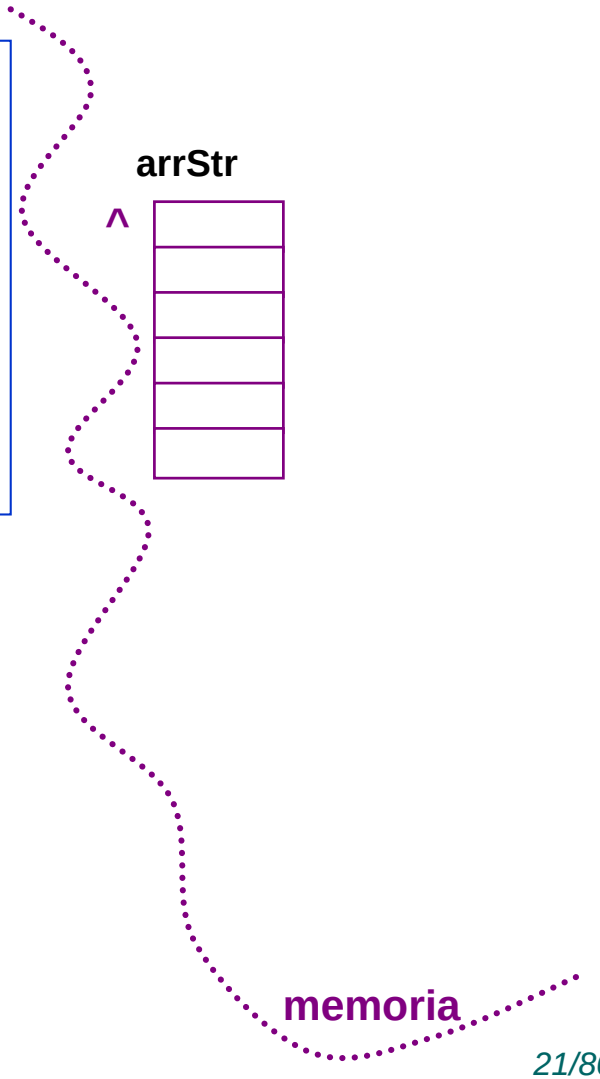
Possiamo fare meglio: invece di tane variabili staccate, usiamo un "Array di stringhe"

Gestione di tante stringhe: Array di stringhe

Array di stringhe
`char * arrStr[6];`

array di puntatori;
ogni elemento punta ad una stringa
(una stringa e` un blocco/array di caratteri)

```
arrStr[5] = malloc(10);        A  /* allocazione della
                                  memoria esattamente
                                  necessaria per una delle
                                  stringhe (9 char + il '\0') */

if (arrStr[5] == NULL)
     printf("ERRORE IN ALLOCAZIONE MEMORIA\n");
else                           B  /* la memoria disponibile viene
                                     riempita esattamente  */
     strcpy(arrStr[5], "PROMOZion");
```

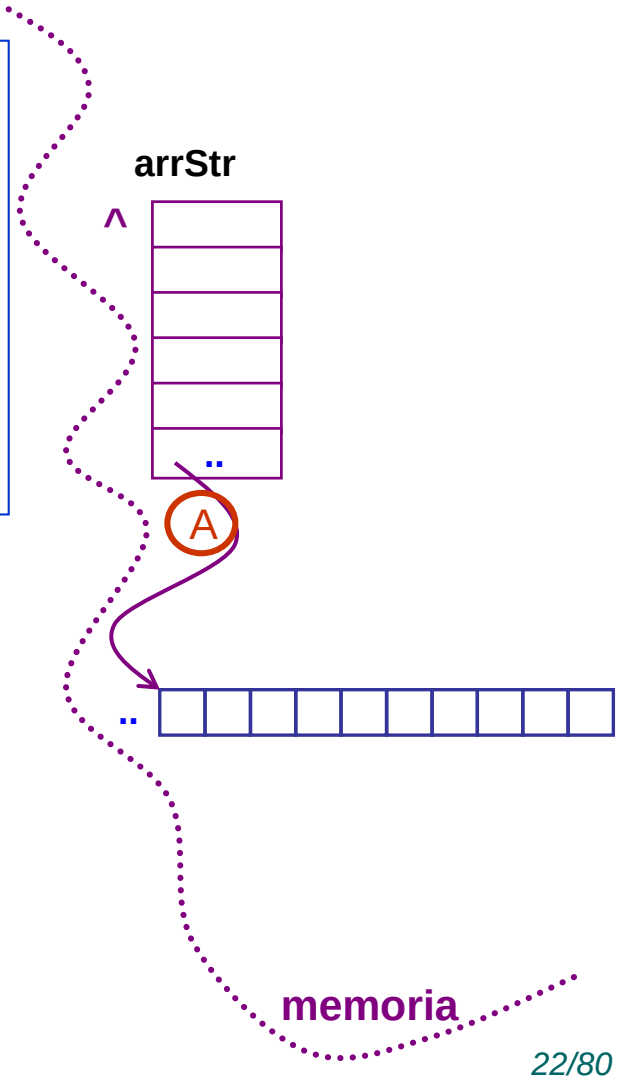


Gestione di tante stringhe: Array di stringhe

Array di stringhe
`char * arrStr[6];`

array di puntatori;
ogni elemento punta ad una stringa
(una stringa e` un blocco/array di caratteri)

```
arrStr[5] = malloc(10);        A  /* allocazione della
                                  memoria esattamente
                                  necessaria per una delle
                                  stringhe (9 char + il '\0') */

if (arrStr[5] == NULL)
     printf("ERRORE IN ALLOCAZIONE MEMORIA\n");
else                           B  /* la memoria disponibile viene
                                     riempita esattamente  */
     strcpy(arrStr[5], "PROMOZion");
```

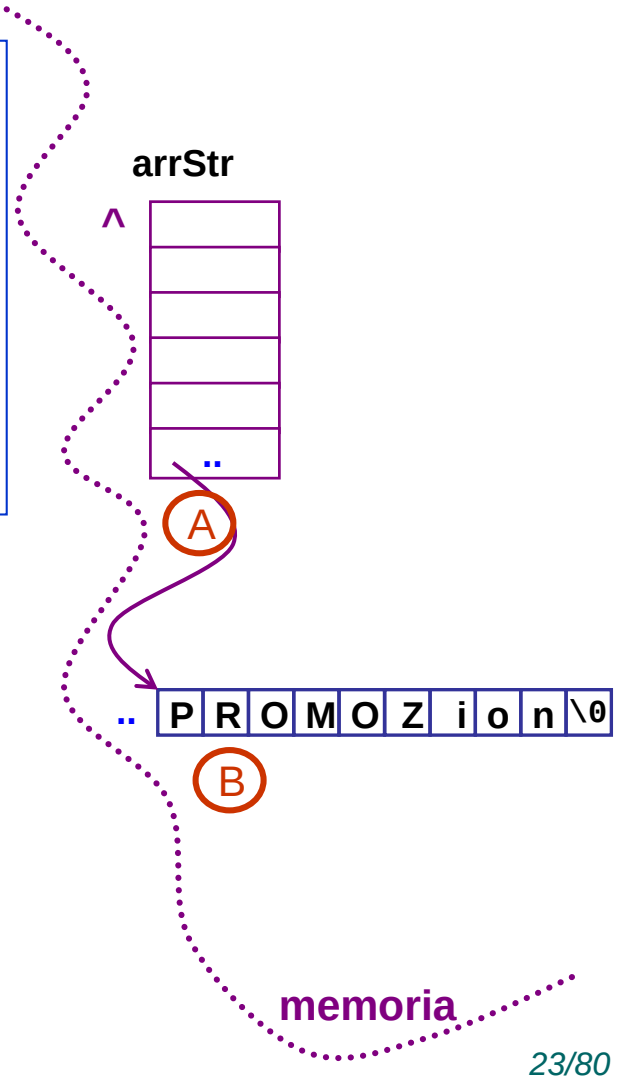


Gestione di tante stringhe: Array di stringhe

Array di stringhe
`char * arrStr[6];`

array di puntatori;
ogni elemento punta ad una stringa
(una stringa e` un blocco/array di caratteri)

```
arrStr[5] = malloc(10);        A  /* allocazione della
                                  memoria esattamente
                                  necessaria per una delle
                                  stringhe (9 char + il '\0') */

if (arrStr[5] == NULL)
     printf("ERRORE IN ALLOCAZIONE MEMORIA\n");
else                           B  /* la memoria disponibile viene
                                     riempita esattamente  */
     strcpy(arrStr[5], "PROMOZion");
```

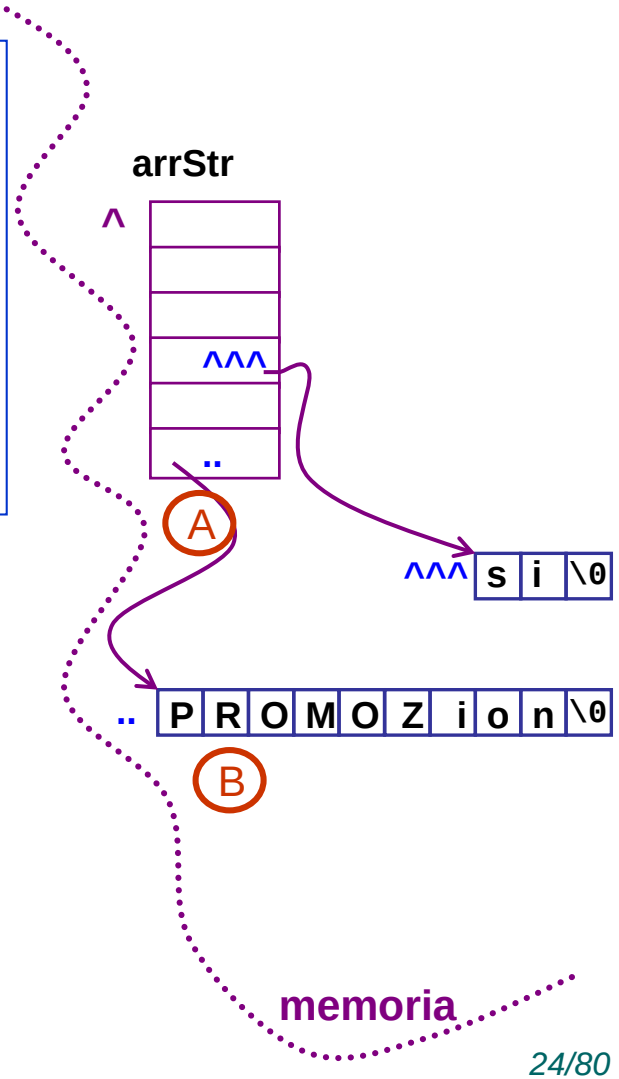


Gestione di tante stringhe: Array di stringhe

Array di stringhe
`char * arrStr[6];`

array di puntatori;
ogni elemento punta ad una stringa
(una stringa e` un blocco/array di caratteri)

```
arrStr[5] = malloc(10);      A  /* allocazione della
                                   memoria esattamente
                                necessaria per una delle
                                stringhe (9 char + il '\0') */

if (arrStr[5] == NULL)
     printf("ERRORE IN ALLOCAZIONE MEMORIA\n");
else                         B  /* la memoria disponibile viene
                                   riempita esattamente  */
     strcpy(arrStr[5], "PROMOZion");
```



analogamente si puo` fare per
arrStr[2], arrStr[4], arrStr[1]
...

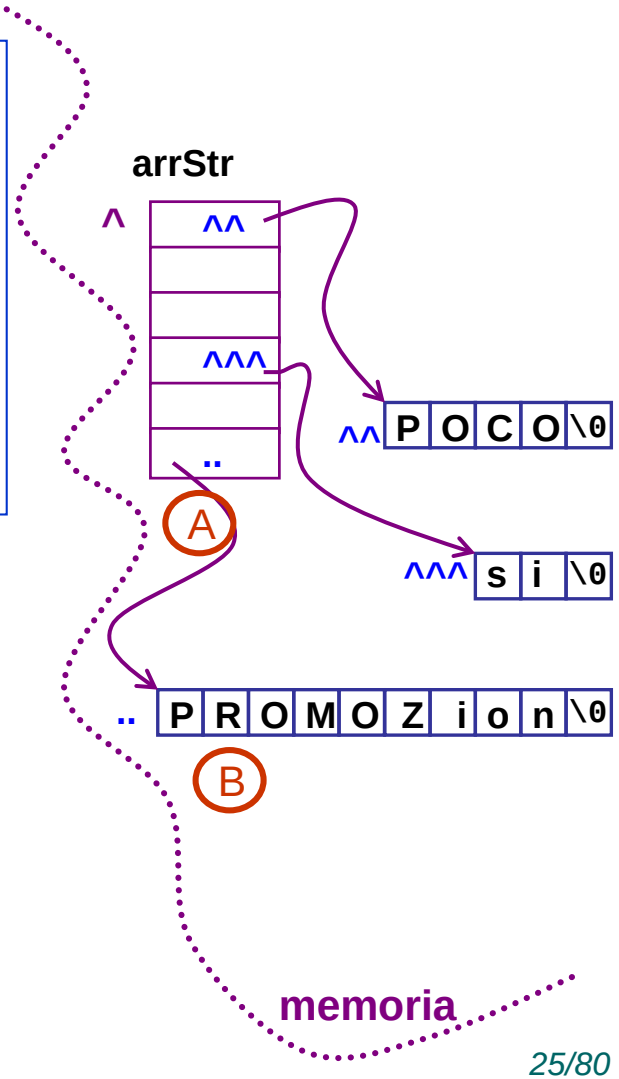
Gestione di tante stringhe: Array di stringhe

Array di stringhe
`char * arrStr[6];`

array di puntatori;
ogni elemento punta ad una stringa
(una stringa e` un blocco/array di caratteri)

```
arrStr[5] = malloc(10);        A  /* allocazione della
                                  memoria esattamente
                                  necessaria per una delle
                                  stringhe (9 char + il '\0') */

if (arrStr[5] == NULL)
     printf("ERRORE IN ALLOCAZIONE MEMORIA\n");
else                           B  /* la memoria disponibile viene
                                     riempita esattamente  */
     strcpy(arrStr[5], "PROMOZion");
```

arrStr[0]



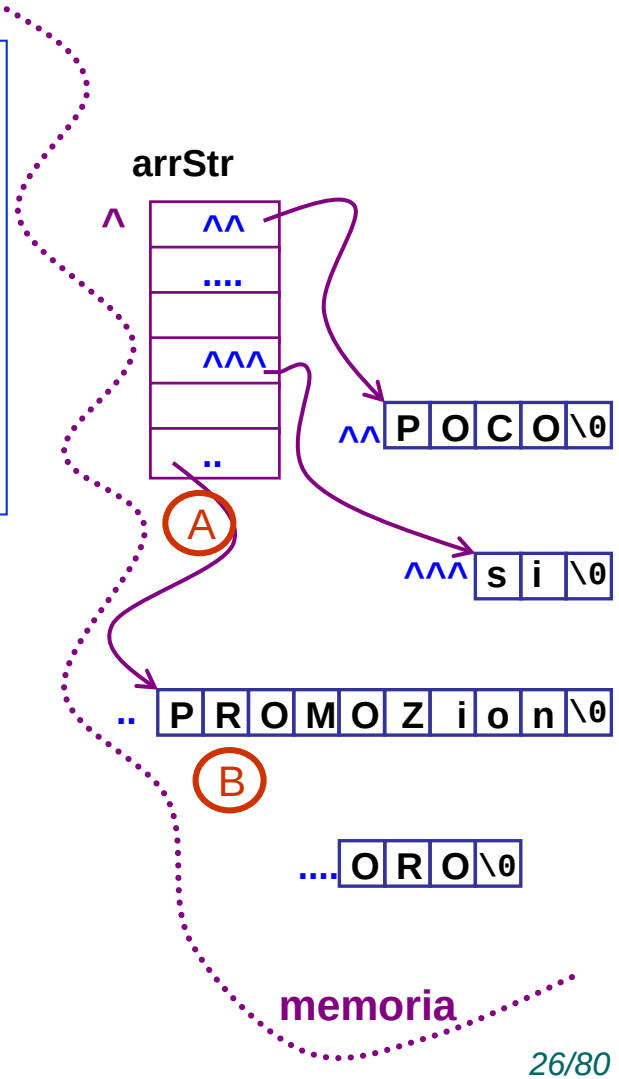
Gestione di tante stringhe: Array di stringhe

Array di stringhe
`char * arrStr[6];`

array di puntatori;
ogni elemento punta ad una stringa
(una stringa e` un blocco/array di caratteri)

```
arrStr[5] = malloc(10);      A  /* allocazione della
                                   memoria esattamente
                                necessaria per una delle
                                stringhe (9 char + il '\0') */

if (arrStr[5] == NULL)
     printf("ERRORE IN ALLOCAZIONE MEMORIA\n");
else                         B  /* la memoria disponibile viene
                                   riempita esattamente  */
     strcpy(arrStr[5], "PROMOZion");
```

arrStr[1]

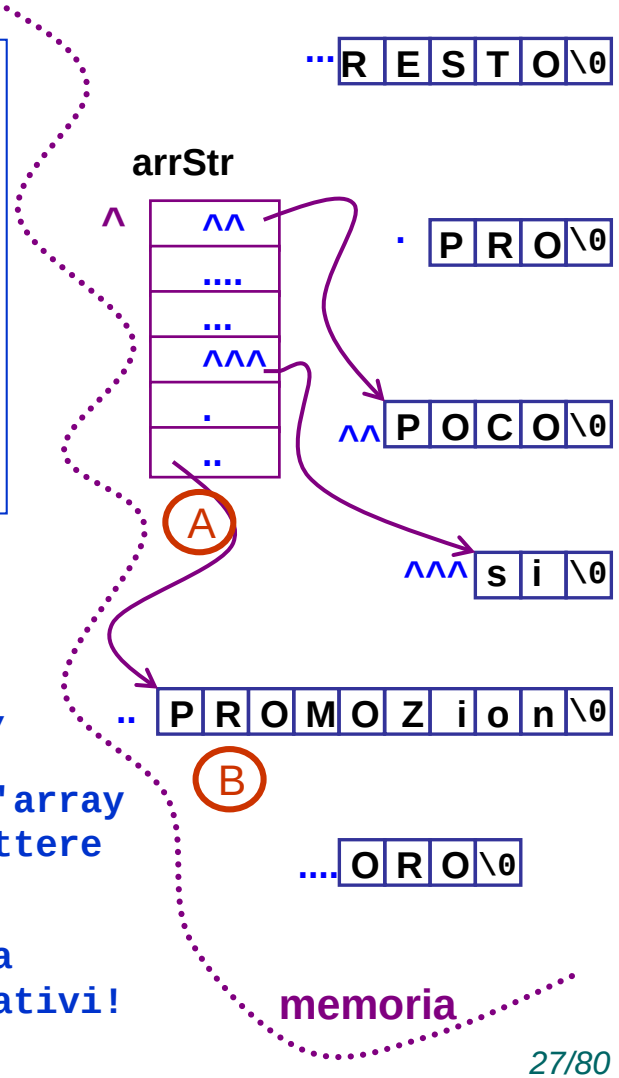


Gestione di tante stringhe: Array di stringhe

Array di stringhe
`char * arrStr[6];`

array di puntatori;
ogni elemento punta ad una stringa
(una stringa e` un blocco/array di caratteri)

```
arrStr[5] = malloc(10);        A  /* allocazione della memoria esattamente
                                  necessaria per una delle
                                  stringhe (9 char + il '\0') */

if (arrStr[5] == NULL)
    printf("ERRORE IN ALLOCAZIONE MEMORIA\n");
else                           B  /* la memoria disponibile viene
                                     riempita esattamente  */
    strcpy(arrStr[5], "PROMOZion");
```



NB - arrStr[6] non è una locazione dell'array

- qualunque arrStr[i](i=0...5) è un puntatore;

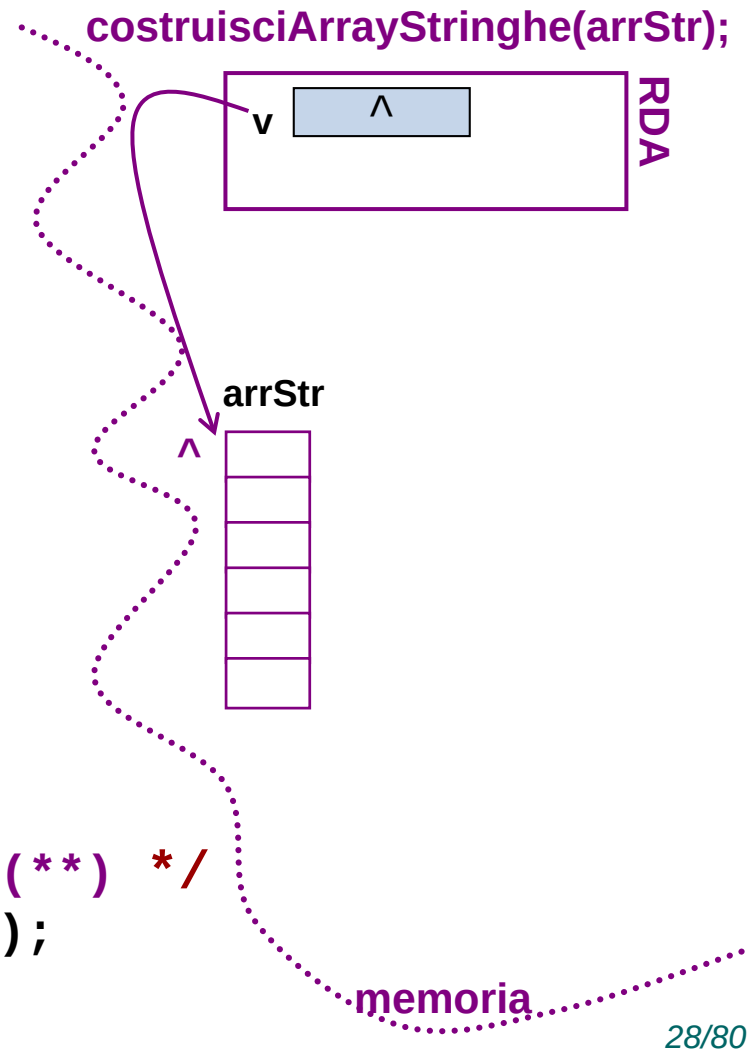
- quando arrStr[5] punta ad un blocco di (9+1) caratteri, arrStr[5] è l'indirizzo iniziale di un array di 10 char: passando questo indirizzo a strcpy, si puo` copiare nell'array puntato una stringa di al massimo 9 caratteri (+ un carattere di fine stringa, '\0');

- in particolare, abbiamo dimensionato l'array puntato da arrStr[5] esattamente per contenere 9 caratteri significativi!

Array di stringhe (lettura) - 1 - ambiente di calcolo

esercizio funzione che
ricevendo un array di stringhe, **char * v[N]**,
legga **N stringhe**, ciascuna di al piu` 80 char, **e le memorizzi nell'array** **(esatte)**

```
/* 1a fase: ambiente di calcolo */
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#define N 6
#define LUNGMAX 80
... (**) ...
int main() {
  char * arrStr[N];
...
 costruisciArrayStringhe (arrStr);
...
return 0;
}

/* 2a fase: PROTOTIPO (dichiarazione) (**) */
void costruisciArrayStringhe (char * []);
```

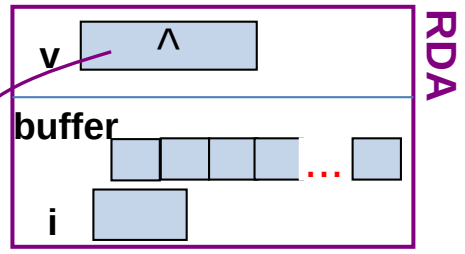


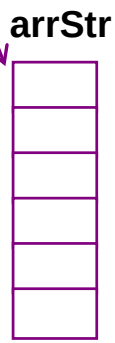
Array di stringhe (lettura) – 2 – algoritmo per la funzione

continua funzione che legge un array di N stringhe, ciascuna di al piu` 80 char

```
/* 3a fase: definizione funzione */
void costruisciArrayStringhe(  ☺        );
  char buffer[LUNGMAX+1];
  int i;

 for (i=0; i<N; i++) {


 } /* fine for */









return;
}
```

costruisciArrayStringhe(arrStr);





Algoritmo?
ad ogni iterazione sistemiamo una delle stringhe in input
☺

memoria

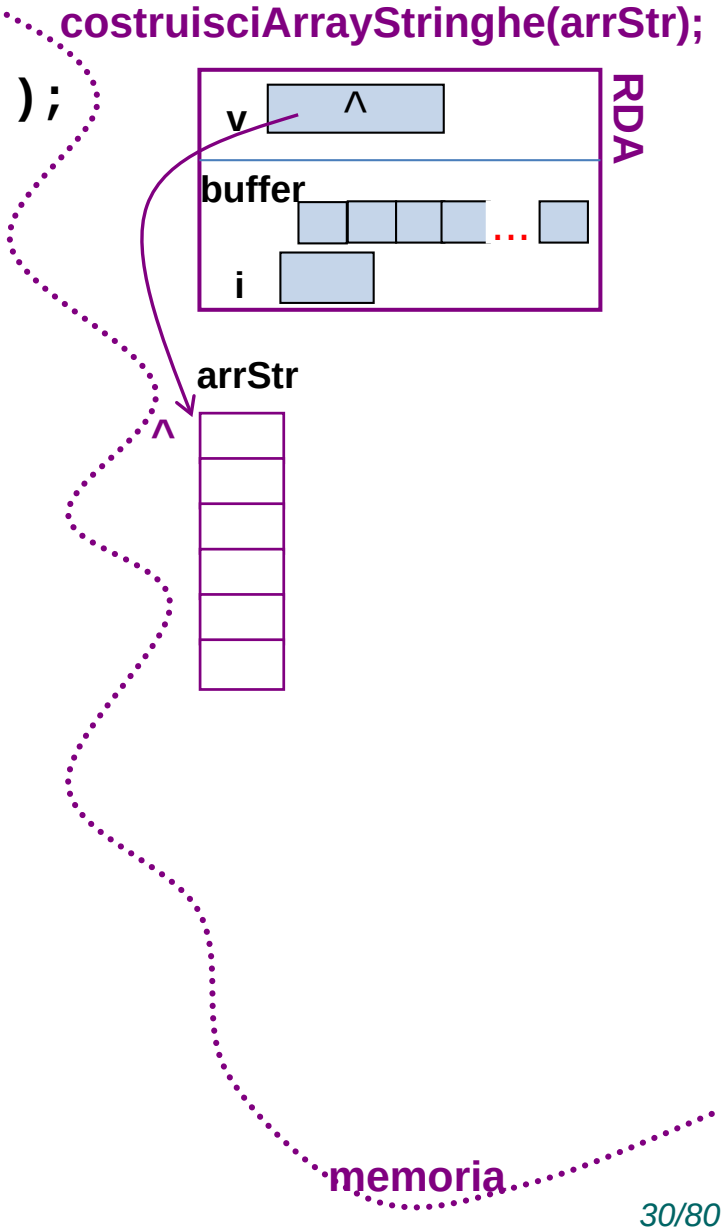
Array di stringhe (lettura) - 2 -

continua funzione che legge un array di N stringhe, ciascuna di al piu` 80 char

```
/* 3a fase: definizione funzione */
void costruisciArrayStringhe(  ☺        );
  char buffer[LUNGMAX+1];
  int i;

 for (i=0; i<N; i++) {

                    ☺


 } /* fine for */
```

```
si tratta di leggere una sequenza di stringhe date
in input (POCO, ORO, RESTO, Si`, PRO, PROMOZion),
memorizzandole secondo l'ordine di input in arrSTr:
1) iterare
       1.1) leggere stringa in buffer
       1.2) allocare memoria per arrStr[i]
       1.3) copiare da buffer in arrStr[i] ...
```

```
return;
}
```

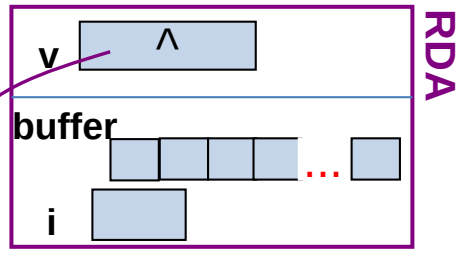


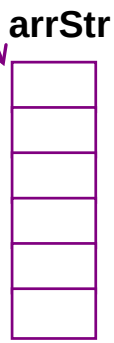
Array di stringhe (lettura) - 2 -

continua funzione che legge un array di N stringhe, ciascuna di al piu` 80 char

```
/* 3a fase: definizione funzione */
void costruisciArrayStringhe(char * v[N]);
  char buffer[LUNGMAX+1];
  int i;

 for (i=0; i<N; i++) {
                        /* lettura di una stringa ... */
   printf("scrivi una str ...\n");
   scanf("%s", buffer);
                        /* ... e sua memorizzazione */

 } /* fine for */

return;
}
```

costruisciArrayStringhe(arrStr);





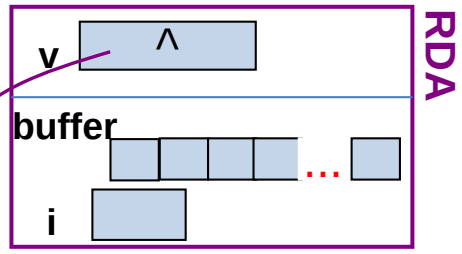
memoria

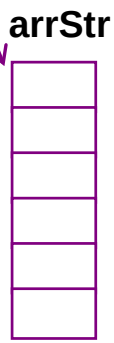
Array di stringhe (lettura) - 2 -

continua funzione che legge un array di N stringhe, ciascuna di al piu` 80 char

```
/* 3a fase: definizione funzione */
void costruisciArrayStringhe(char * v[N]);
  char buffer[LUNGMAX+1];
  int i;

 for (i=0; i<N; i++) {
                          /* lettura di una stringa ... */
   printf("scrivi una str ...\n");
   scanf("%s", buffer);
                          /* ... e sua memorizzazione */
   v[i] = malloc(strlen(buffer)+1); /* 1.2 */

 } /* fine for */

return;
}
```

costruisciArrayStringhe(arrStr);



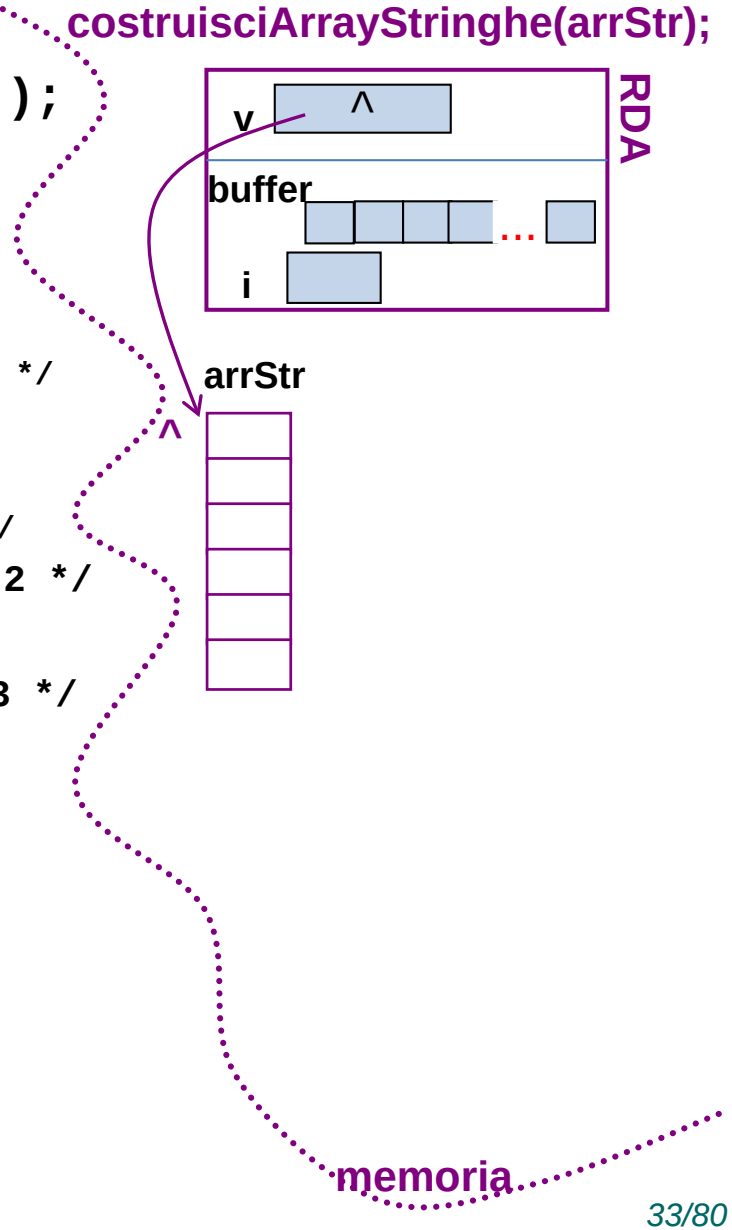


memoria

Array di stringhe (lettura) - 2 -

continua funzione che legge un array di N stringhe, ciascuna di al piu` 80 char

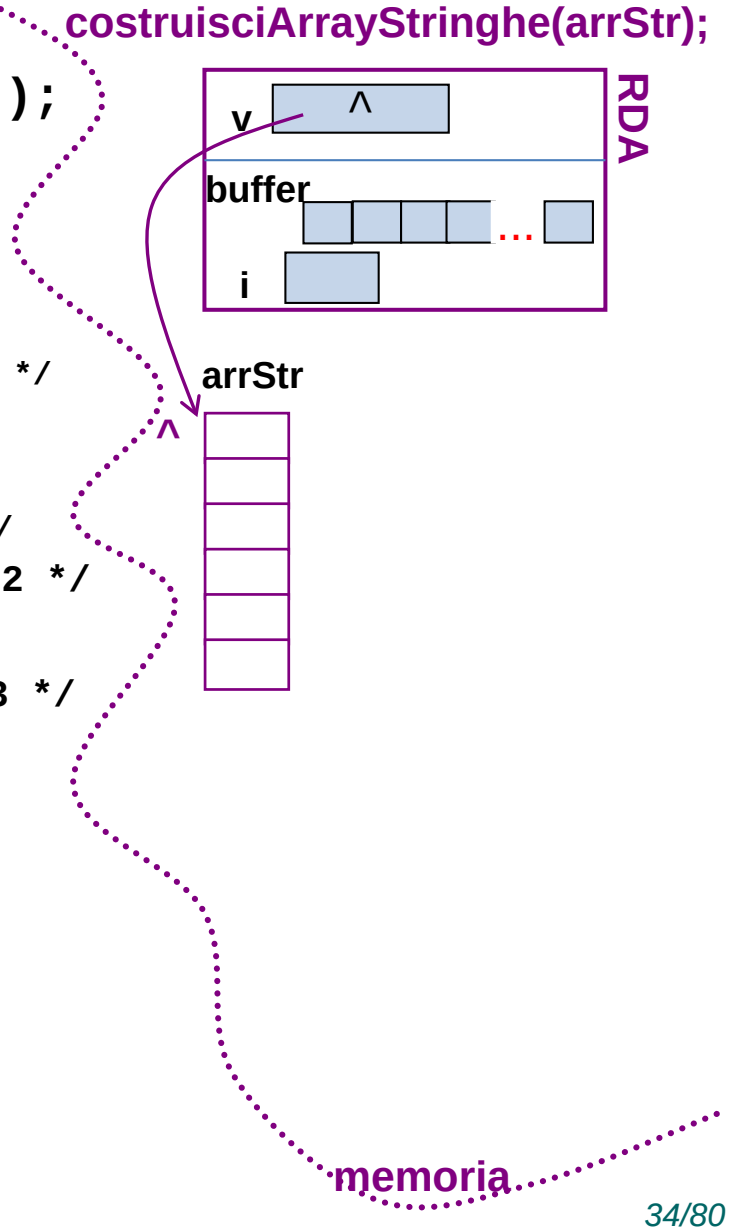
```
/* 3a fase: definizione funzione */
void costruisciArrayStringhe(char * v[N]);
  char buffer[LUNGMAX+1];
  int i;

 for (i=0; i<N; i++) {
                          /* lettura di una stringa ... */
   printf("scrivi una str ...\n");
   scanf("%s", buffer);
                          /* ... e sua memorizzazione */
   v[i] = malloc(strlen(buffer)+1); /* 1.2 */
   if (v[i])
      strcpy(v[i], buffer);          /* 1.3 */
   else {

                ☺


 } /* fine for */

return;
}
```



Array di stringhe (lettura) - 2 -

continua funzione che legge un array di N stringhe, ciascuna di al piu` 80 char

```
/* 3a fase: definizione funzione */
void costruisciArrayStringhe(char * v[N]);
  char buffer[LUNGMAX+1];
  int i;

 for (i=0; i<N; i++) {
                          /* lettura di una stringa ... */
   printf("scrivi una str ...\n");
   scanf("%s", buffer);
                          /* ... e sua memorizzazione */
   v[i] = malloc(strlen(buffer)+1); /* 1.2 */
   if (v[i])
      strcpy(v[i], buffer);          /* 1.3 */
   else {
      printf("eeekkk\n");
      break;
   }
 } /* fine for */

return;
}
```

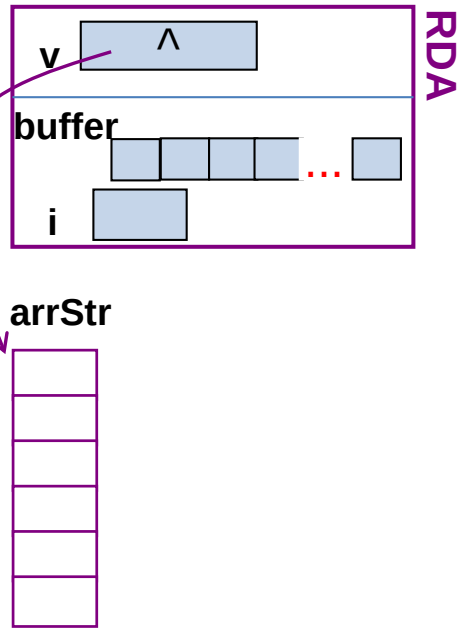


Array di stringhe (lettura) – 3 – esecuzione simulata

continua funzione che legge un array di N stringhe, ciascuna di al piu` 80 char

```
/* 3a fase: definizione funzione */
void costruisciArrayStringhe(char * v[N]);
  char buffer[LUNGMAX+1];
  int i;

 for (i=0; i<N; i++) {
                          /* lettura di una stringa ... */
   printf("scrivi una str ...\n");
   scanf("%s", buffer);
                          /* ... e sua memorizzazione */
   v[i] = malloc(strlen(buffer)+1); /* 1.2 */
   if (v[i])
      strcpy(v[i], buffer);          /* 1.3 */
   else {
      printf("eeekkk\n");
      break;
   }
 } /* fine for */

return;
}
```

costruisciArrayStringhe(arrStr);



☺

esecuzione simulata: riempire il disegno qui sopra, mostrando come le stringhe lette in input (POCO, ORO, RESTO, si, PRO, PROMOZion) vengono piazzate in memria e puntate dagli elementi dell'array. Poi confrontare con la slide successiva

Poi vedi Approfondimenti

Tecniche della Programmazione, lez. 16

Ricerca di una stringa in un "Array di stringhe"

Array di stringhe (ricerca) - 1/2 -

esercizio	funzione "presenteIn" che	
ricevendo	una stringa **strCercata**,	un array di stringhe, **char * v[N]**, la dimensione di v **dim**
restituisca	**1 se strCercata e` in v, 0 altrimenti**	

```
/* alg. di ricerca in array, con var. flag */
int presenteIn(
     char *strCercata, char **v, int dim) {

  int trovata, i;
              ...
```

memoria

Array di stringhe (ricerca) - 1/2 -

esercizio funzione "presenteIn" che

ricevendo una stringa **strCercata**, un array di stringhe, **char * v[N]**, la dimensione di v **dim**

restituisca **1 se strCercata e` in v, 0 altrimenti**

IL TIPO DI UN ARRAY DI STRINGHE

- un array di char e` ..... `char str[]`

equiv. (dal punto di vista dei tipi) a ..... `char *str`

- analogamente un array di stringhe di char e` `char *str[]`

equiv. (dal punto di vista dei tipi) a .....`char **str`

```
/* alg. di ricerca in array, con var. flag */
int presenteIn(
     char *strCercata, char **v, int dim) {

  int trovata, i;
              ...
```

se tutto quel che serve e` passare il parametro, va bene cosi`

memoria

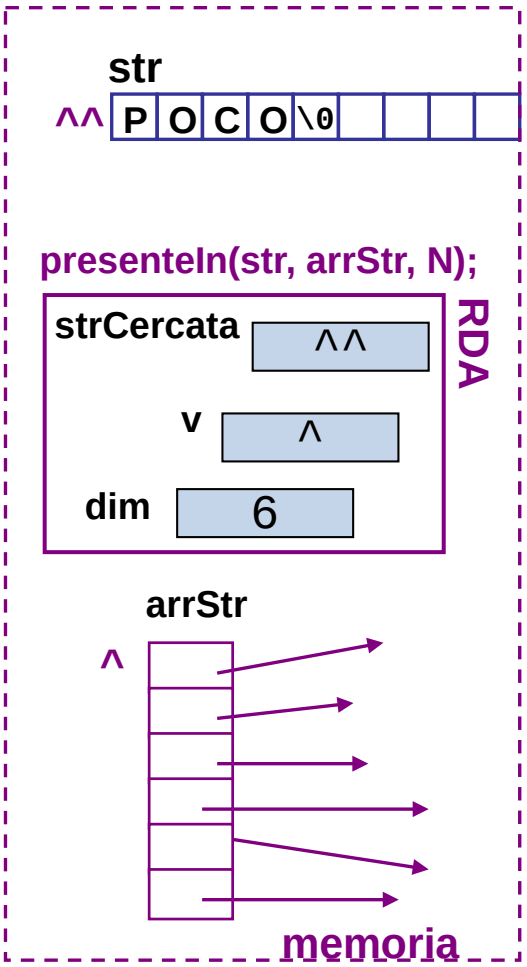
Array di stringhe (ricerca) – 2.1 –

esercizio funzione che

ricevendo una stringa **strCercata**, un array di stringhe, **char * v[N]**, la dimensione di v **dim**

restituisca **1 se strCercata e` in v, 0 altrimenti**

```
/* algoritmo di ricerca in array, con var. flag */

int presenteIn(
     char *strCercata, char **v, int dim) {

  int trovata, i;

          completare (ci sono tre
          osservazioni da fare)
          poi continuare ☺

 for (i=0; (i<dim);  i++)
    if (strcmp(strCercata, v[i])==0)
       trovata=1;

return;
}
```



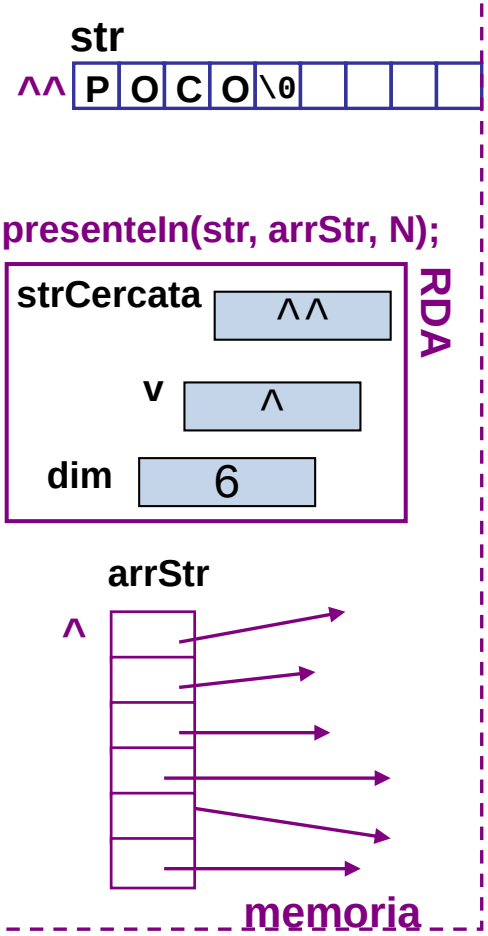
Array di stringhe (ricerca) - 2.2 -

esercizio funzione che

ricevendo una stringa **strCercata**, un array di stringhe, **char * v[N]**, la dimensione di v **dim**

restituisca **1 se strCercata e` in v, 0 altrimenti**

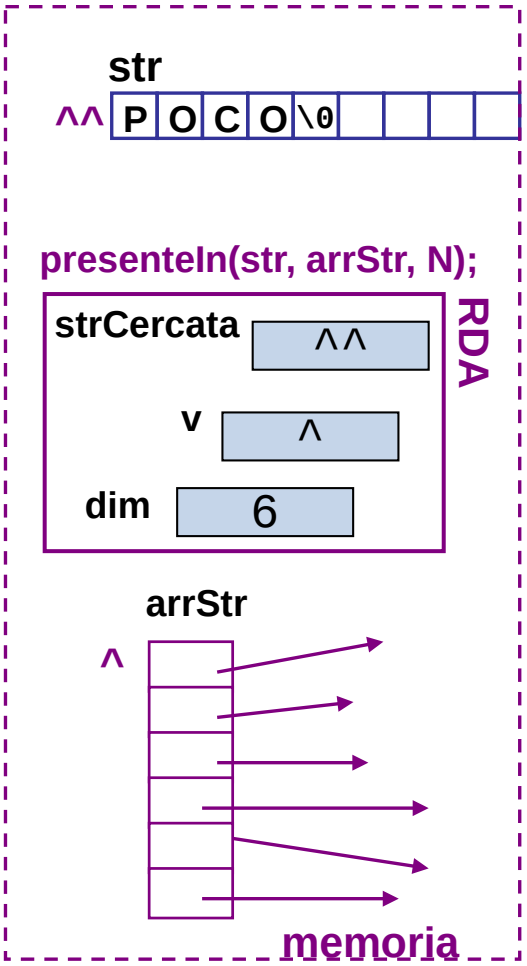
```
/* algoritmo di ricerca in array, con var. flag */

int presenteIn(
     char *strCercata, char **v, int dim) {

  int trovata, i;

       ☺

                ☺

 for (i=0; (i<dim);  i++)
    if (strcmp(strCercata, v[i])==0)
       trovata=1;

return trovata;                  /* dobbiamo restituire 1 o 0 ... */
}
```



Array di stringhe (ricerca) – 2.3 –

esercizio funzione che
ricevendo una stringa **strCercata**, un array di stringhe, **char * v[N]**,
la dimensione di v **dim**
restituisca **1 se strCercata e` in v, 0 altrimenti**

```
/* algoritmo di ricerca in array, con var. flag */

int presenteIn(
     char *strCercata, char **v, int dim) {

  int trovata, i;

  trovata = 0;
/* INIZIALIZZAZIONE (trovata diventa 1 quando troviamo la stringa
cercata; se non troviamo, rimane 0  (strCercata mai trovata) */

                    ☺
 for (i=0; (i<dim);  i++)
    if (strcmp(strCercata, v[i])==0)
       trovata=1;


return trovata;
}
```



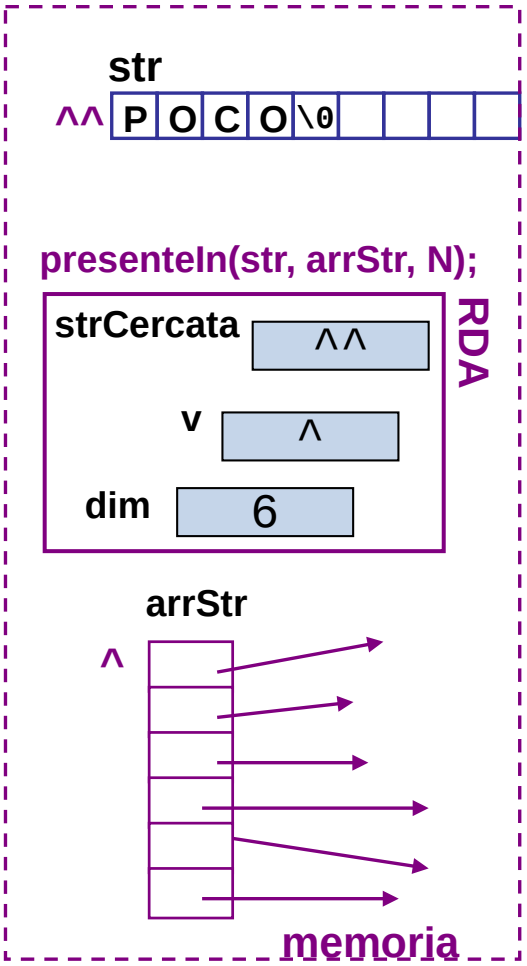
Array di stringhe (ricerca) - 2.4 -

esercizio funzione che

ricevendo una stringa **strCercata**, un array di stringhe, **char * v[N]**, la dimensione di v **dim**

restituisca **1 se strCercata e` in v, 0 altrimenti**

```
/* algoritmo di ricerca in array, con var. flag */

int presenteIn(
     char *strCercata, char **v, int dim) {

  int trovata=0, i;

 /* i<dim controlla che non abbiamo finito l'array; ma se
   trovata non è 0, inutile cercare ancora: già trovata! */
for (i=0; (i<dim && trovata==0);  i++)
    if (strcmp(strCercata, v[i])==0)
       trovata=1;


return trovata;
}
```



Tecniche della Programmazione, lez. 16

Verso la struttura dati per la "collezione di stringhe"

Usiamo un sostegno con un certo numero di potenziali puntatori a stringa, e poi usiamo l'array per aggiungere e togliere stringhe.

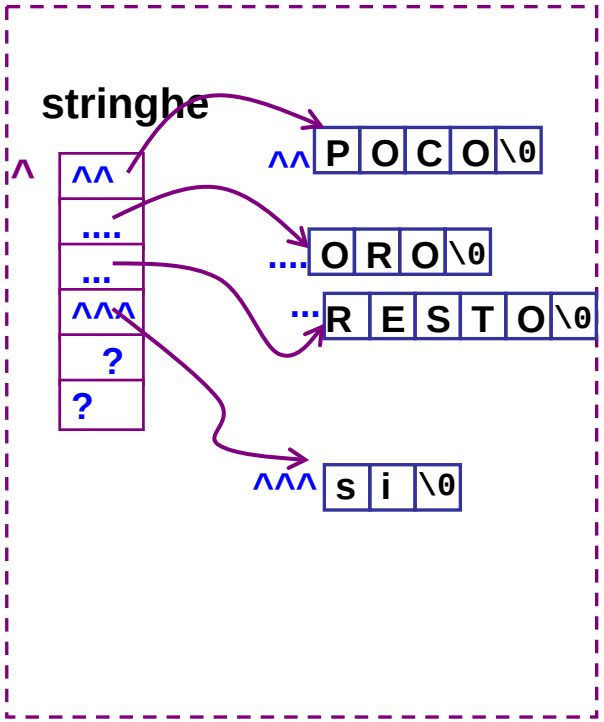
Ma l'array e` usato parzialmente cioe` non e` sempre pieno zeppo di stringhe ...

Programma gestione stringhe - introduzione

gestione di un array di al piu` N stringhe, ciascuna di al + LUNGMAX caratteri (array usato parzialmente)

Funzionalita` per la gestione di una *COLLEZIONE di stringhe:*

- **aggiunta** di una stringa (se possibile)
- **stampa** delle stringhe contenute
- **ricerca** di una stringa e rest. del suo indice (opp. -1)
  (*funzione di servizio*)
- **sostituzione** di una stringa con un'altra data

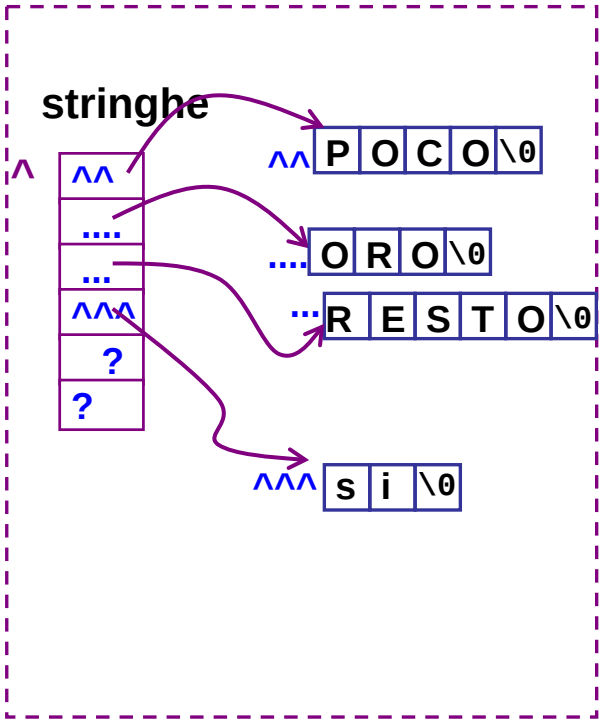


Programma gestione stringhe - introduzione

gestione di un array di al piu` N stringhe, ciascuna di al + LUNGMAX caratteri (array usato parzialmente)

Funzionalita` per la gestione di una *COLLEZIONE di stringhe:*

- **aggiunta** di una stringa (se possibile)
- **stampa** delle stringhe contenute
- **ricerca** di una stringa e rest. del suo indice (opp. -1) (*funzione di servizio*)
- **sostituzione** di una stringa con un'altra data



Quanto sopra e` parte della definizione di un *tipo di dati* che possiamo chiamare « collezione di stringhe »

(in particolare quella sopra e` la raccolta delle FUNZIONALITA`).

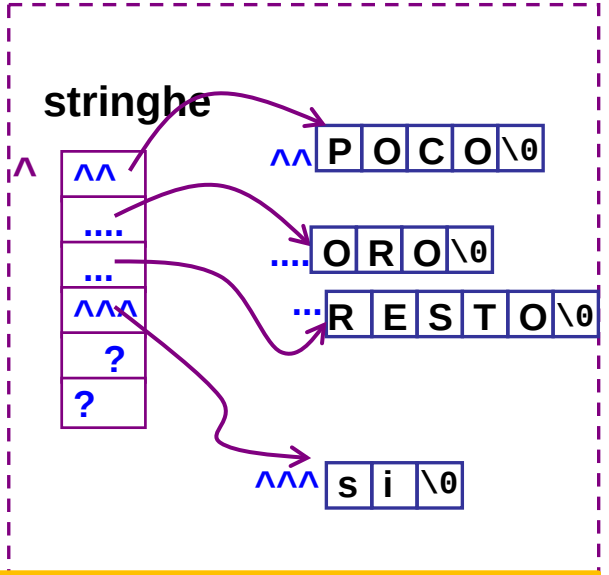
E la STRUTTURA DATI? E` quella qui sopra a destra ...

Programma gestione stringhe - introduzione

gestione di un array di al piu` N stringhe, ciascuna di al + LUNGMAX caratteri (array usato parzialmente)

Funzionalita` per la gestione di una *COLLEZIONE di stringhe:*

- **aggiunta** di una stringa (se possibile)
- **stampa** delle stringhe contenute
- **ricerca** di una stringa e rest. del suo indice (opp. -1)
  (*funzione di servizio*)
- **sostituzione** di una stringa con un'altra data



scrivere le strutture dati necessarie per rappresentare nel programma una collezione di stringhe.
Serve un array, ok. Serve anche N, sicuro.

Bastano queste strutture per realizzare le funzionalita` qui sopra?

Ad esempio, se dobbiamo stampare le stringhe della collezione, quante ne stampiamo? Dobbiamo scorrere l'array, ok. Ma dove smettiamo di scorrere?

Ad altro esempio, per aggiungere una nuova stringa ... dove la aggiungiamo? Cioe` a quale elemento dell'array la assegnamo?

Nella struttura dati c'e` un dato che permetta di aggiungere la nuova stringa al posto giusto? O fermarsi quando le stringhe effettivamente presenti nella collezione sono state tutte stampate?
Anche quando sono 2, o 3, o 4, come in figura, ma non N?

Programma gestione stringhe - introduzione

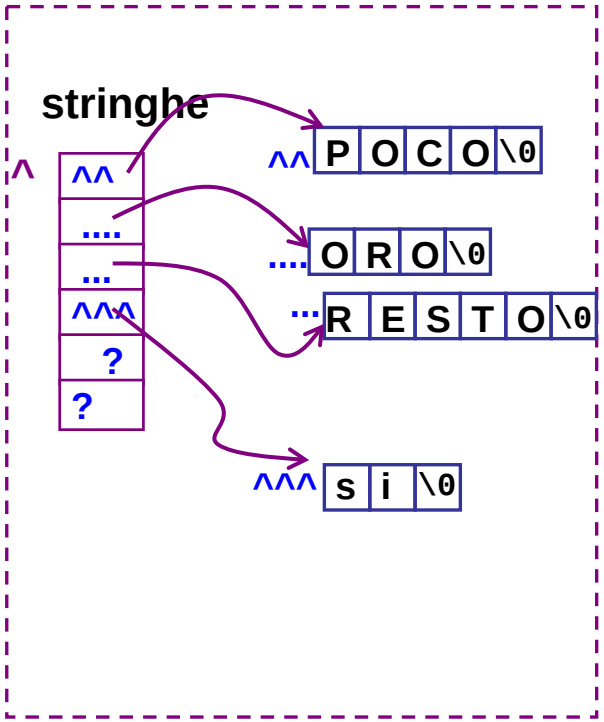
gestione di un array di al piu` N stringhe, ciascuna di al + LUNGMAX caratteri (array usato parzialmente

Struttura dati e Funzionalita` per la gestione del TIPO
COLLEZIONE di stringhe

(come rappresentare questo oggetto in memoria?):

- **N e` una costante**
- **sostegno: l'array e` un array di N stringhe:**
  `char *stringhe[N]`

? Ma, se l'array e` usato parzialmente, dove fermare una scansione per stampa o ricerca? Dove inserire una nuova stringa?



Programma gestione stringhe - introduzione

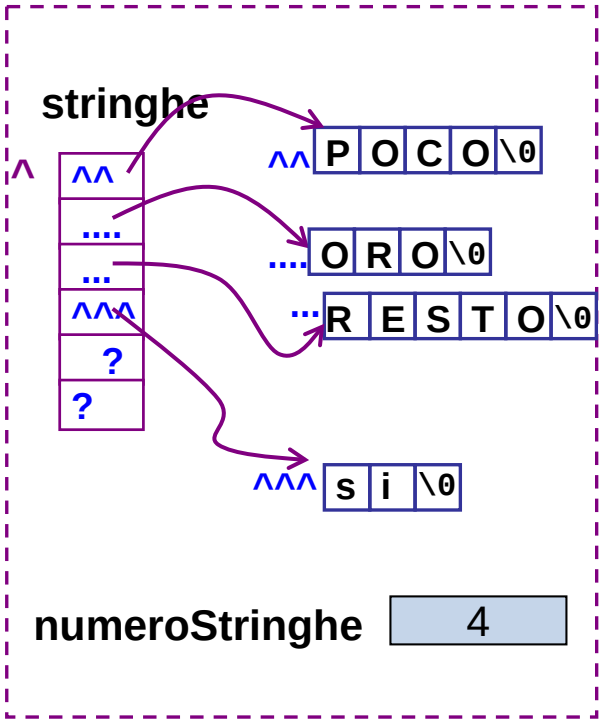
gestione di un array di al piu` N stringhe, ciascuna di al + LUNGMAX caratteri (array usato parzialmente

Struttura dati e Funzionalita` per la gestione del TIPO
COLLEZIONE di stringhe

(come rappresentare questo oggetto in memoria?):

- **N e` una costante**
- **sostegno: l'array e` un array di N stringhe:**
  `char *stringhe[N]`

? Ma, se l'array e` usato parzialmente, dove fermare una scansione per stampa o ricerca? Dove inserire una nuova stringa?

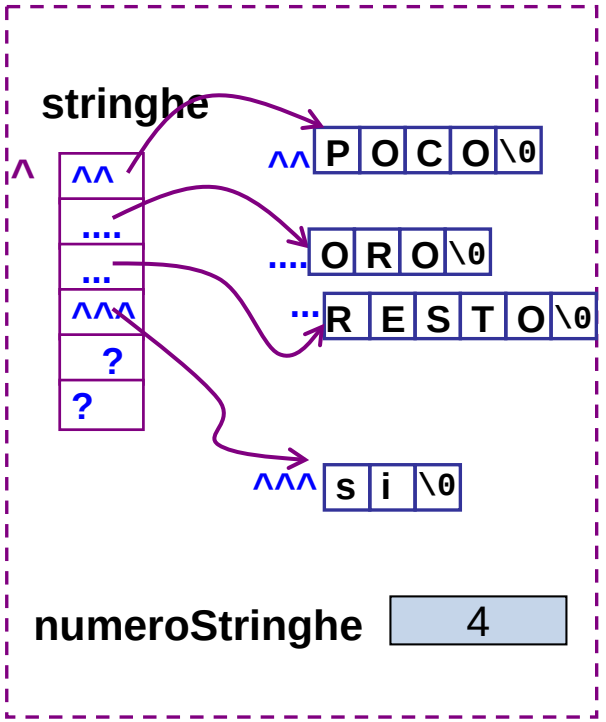


stringhe e` quindi una variabile che va gestita usando anche l'**informazione addizionale** su
"quanti elementi/stringhe ci sono attualmente nell'array"

Programma gestione stringhe - introduzione

gestione di un array di al piu` N stringhe, ciascuna di al + LUNGMAX caratteri (array usato parzialmente

Struttura dati e Funzionalita` per la gestione del TIPO
COLLEZIONE di stringhe



(come rappresentare questo oggetto in memoria?):

- **N e` una costante**
- **sostegno: l'array e` un array di N stringhe:**
  `char *stringhe[N]`

`stringhe` e` quindi una variabile che va gestita usando anche l'**informazione addizionale** su
"quanti elementi/stringhe ci sono attualmente nell'array"

in sostanza una collezione di stringhe va rappresentata mediante la collaborazione di due variabili: **`stringhe`** e **`numeroStringhe`**

- un array di stringhe, che faccia da sostegno per la memorizzazione delle stringhe;
- una variabile intera che dica in ogni momento quante stringhe ci sono nell'array

collezione di stringhe = <array + numerostringhe>

Gestione di tabella (collezione) di stringhe - 1/8 -

SCHEMA DI PROGRAMMA

```
#include ...
#define N ...
...  (dich.) ...
int main() {
  scelta      ----------------------------------------------------(per il menu` ...)
  stringhe, numeroStringhe, ----------------------(per la collezione di stringhe)
  buffer1, buffer2,  ----------------------------------(buffer per leggere stringhe)
 do {
    /* ciclo di stampa menu`, lettura scelta funzionalita` da
    eseguire, esecuzione della funzionalita` prescelta */

    ... aggiungi(stringhe, buffer1, &numeroStringhe);    (scelta==1)

    ... stampaTutto(stringhe, numeroStringhe);           (scelta==3)

    ... sostituisci(stringhe, numeroStringhe, buffer1, buffer2);
                                                         (scelta==2)
    ...

 } while (scelta!=0)

return 0;
}
```

Gestione di tabella (collezione) di stringhe - 1/8 -

SCHEMA DI PROGRAMMA

```
#include ...
#define N ...
... (dich.) ...
int main() {
  scelta      ----------(per il menu` ...)
  stringhe, numeroStringhe, ----------(per la collezione di stringhe)
  buffer1, buffer2,  ----------(buffer per leggere stringhe)
 do {
    /* ciclo di stampa menu`, lettura scelta funzionalita` da
    eseguire, esecuzione della funzionalita` prescelta */

    ... aggiungi(stringhe, buffer1, &numeroStringhe);   (scelta==1)

    ... stampaTutto(stringhe, numeroStringhe);          (scelta==3)

    ... sostituisci(stringhe, numeroStringhe, buffer1, buffer2);
                                                        (scelta==2)
    ...

 } while (scelta!=0)

return 0;
}
```

NB la coppia <stringhe, numeroStringhe> rappresenta la collezione di stringhe; collezione che a sua volta e` proprieta` della funzione main() ...

NB2 la struttura dati "tabella di stringhe" e` la coppia stringhe, numeroStringhe. Infatti sono quelle due componenti che permettono di gestirla. E infatti sono quelle due componenti che dobbiamo passare alle funzioni interessate.

Programma gestione stringhe - 2/8 - main()

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>          #define N ...          #define LUNGMAX
...    (dich.)
int main() {  char *stringhe[N],     char buffer1[LUNGMAX+1],
              buffer2[LUNGMAX+1];
                                        int numeroStringhe, scelta;
 numeroStringhe = 0; /* init struttura dati array stringhe */

 do {  stampaMenu();                    /* una funzione che stampa il
                                        menu' di scelte ... 1=aggiungi
                                        2=sostituisci ... */

       scanf("%d", &scelta);                /* lettura scelta */
```

Programma gestione stringhe - 2/8 - main()

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>          #define N ...          #define LUNGMAX
...    (dich.)
int main() {  char *stringhe[N],     char buffer1[LUNGMAX+1],
              buffer2[LUNGMAX+1];
                                        int numeroStringhe, scelta;
 numeroStringhe = 0; /* init struttura dati array stringhe */

 do {  stampaMenu();                  /* 1=aggiungi 2=sostitui... */
       scanf("%d", &scelta);               /* lettura scelta */

    switch(scelta) {
     case 1:  /* inserimento nuova stringa in stringhe oppure
                 messaggio di errore */
       break;

     case 2:   /* lett. stringa da sost. e sostituta; chiamata sostituisci() */
       break;

     case 3:   ...
```

BTW - SWITCH ...

```
switch(scelta) {
      case 1:
         codice da eseguire nel caso in cui scelta==1
      break;
  ...
      case VAL:
         codice da eseguire nel caso in cui scelta==VAL
      break;
  ...
      case ALTROVAL:
        codice da eseguire nel caso in cui scelta==VALVAL
      break;

default: printf(" scelta sbagliata \n\n");
} /* fine switch */
```

Programma gestione stringhe - 2/8 - main()

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>          #define N ...          #define LUNGMAX
...    (dich.)
int main() {  char *stringhe[N],     char buffer1[LUNGMAX+1],
              buffer2[LUNGMAX+1];
                                        int numeroStringhe, scelta;
 numeroStringhe = 0; /* init struttura dati array stringhe */

 do {  stampaMenu();                  /* 1=aggiungi 2=sostitui... */
       scanf("%d", &scelta);               /* lettura scelta */
   switch(scelta) {
     case 1:  ... aggiungi(stringhe, buffer1, &numeroStringhe);
       break;




     case 0:  printf("FINE PROGRAMMA\n"); break;
     default: printf(" scelta sbagliata \n\n");
   } /* fine switch */
} while (scelta!=0)
return 0;
}
```

NB stampaTutto riceve “la collezione”, sotto forma di una coppia di parametri

Programma gestione stringhe - 2/8 - main()

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>          #define N ...          #define LUNGMAX
...    (dich.)
int main() {  char *stringhe[N],     char buffer1[LUNGMAX+1],
              buffer2[LUNGMAX+1];
                                     int numeroStringhe, scelta;
 numeroStringhe = 0; /* init struttura dati array stringhe */

 do {  stampaMenu();                 /* 1=aggiungi 2=sostitui... */
       scanf("%d", &scelta);              /* lettura scelta */
   switch(scelta) {
     case 1:  ... aggiungi(stringhe, buffer1, &numeroStringhe);
       break;
     case 2: ... sostituisci(stringhe, numeroStringhe, buffer1,
                                                       buffer2);
       break;

     case 0:  printf("FINE PROGRAMMA\n"); break;
     default: printf(" scelta sbagliata \n\n");
   } /* fine switch */
} while (scelta!=0)
return 0;
}
```

NB stampaTutto riceve “la collezione”, sotto forma di una coppia di parametri

Programma gestione stringhe - 2/8 - main()

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>          #define N ...          #define LUNGMAX
...    (dich.)
int main() {  char *stringhe[N],     char buffer1[LUNGMAX+1],
              buffer2[LUNGMAX+1];
                                     int numeroStringhe, scelta;
 numeroStringhe = 0; /* init struttura dati array stringhe */

 do {  stampaMenu();                 /* 1=aggiungi 2=sostitui... */
       scanf("%d", &scelta);              /* lettura scelta */
    switch(scelta) {
      case 1:  ... aggiungi(stringhe, buffer1, &numeroStringhe);
        break;
      case 2: ... sostituisci(stringhe, numeroStringhe, buffer1,
                                                        buffer2);
        break;
      case 3:  stampaTutto(stringhe, numeroStringhe); break;
      case 0:  printf("FINE PROGRAMMA\n"); break;
      default: printf(" scelta sbagliata \n\n");
    } /* fine switch */
} while (scelta!=0)
return 0;
}
```

NB stampaTutto riceve “la collezione”, sotto forma di una coppia di parametri

Programma gestione stringhe - 3/8 - main()

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>                #define N ...                        #define LUNGMAX
...     (dich.)
int main() {            char *stringhe[N],    char buffer1[LUNGMAX+1],            buffer2[LUNGMAX+1];
                        int numeroStringhe, scelta;

 numeroStringhe = 0; /* init struttura dati array stringhe */

 do {  stampaMenu();                    /* 1=aggiungi 2=sostitui... */
       scanf("", &scelta);              /* lettura scelta */

   switch(scelta) {
     case 1:
       if (numeroStringhe<N) {
         printf("quale stringa da aggiungere? ");
          scanf("%s", buffer1);
         aggiungi(stringhe, buffer1, &numeroStringhe);
       }
       else  printf("spazio insufficiente, tsk.\n\n");
       break;

    case 2:
          printf("stringa da sostituire: ");
      scanf("%s", buffer1);
          printf("stringa con cui sostituire: ");
      scanf("%s", buffer2);
          sostituisci(stringhe, numeroStringhe, buffer1, buffer2);
          break;
```

Programma gestione stringhe - 3/8 - main()

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>                #define N ...                          #define LUNGMAX
...     (dich.)
int main() {            char *stringhe[N],    char buffer1[LUNGMAX+1],              buffer2[LUNGMAX+1];
                        int numeroStringhe, scelta;

 numeroStringhe = 0; /* init struttura dati array stringhe */

 do {  stampaMenu();                    /* 1=aggiungi 2=sostitui... */
       scanf("", &scelta);              /* lettura scelta */

   switch(scelta) {
     case 1:
       if (numeroStringhe<N) {
         printf("quale stringa da aggiungere? ");
          scanf("%s", buffer1);
         aggiungi(stringhe, buffer1, &numeroStringhe);
       }
       else  printf("spazio insufficiente, tsk.\n\n");
       break;

    case 2:
          printf("stringa da sostituire: ");
     scanf("%s", buffer1);
          printf("stringa con cui sostituire: ");
     scanf("%s", buffer2);
          sostituisci(stringhe, numeroStringhe, buffer1, buffer2);
          break;
```

Controllo se c'è spazio per una nuova stringa, nell'array sostegno

NB aggiungi riceve "la collezione", sotto forma di una coppia di parametri

Programma gestione stringhe - 3/8 - main()

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>                #define N ...                          #define LUNGMAX
...     (dich.)
int main() {            char *stringhe[N],    char buffer1[LUNGMAX+1],              buffer2[LUNGMAX+1];
                        int numeroStringhe, scelta;

 numeroStringhe = 0; /* init struttura dati array stringhe */

 do {  stampaMenu();                    /* 1=aggiungi 2=sostitui... */
       scanf("", &scelta);              /* lettura scelta */

   switch(scelta) {
     case 1:
       if (numeroStringhe<N) {
         printf("quale stringa da aggiungere? ");
          scanf("%s", buffer1);
         aggiungi(stringhe, buffer1, &numeroStringhe);
       }
       else  printf("spazio insufficiente, tsk.\n\n");
       break;

    case 2:
          printf("stringa da sostituire: ");
      scanf("%s", buffer1);
          printf("stringa con cui sostituire: ");
      scanf("%s", buffer2);
          sostituisci(stringhe, numeroStringhe, buffer1, buffer2);
          break;
```

perche'? ☺

NB aggiungi riceve “la collezione”, sotto forma di una coppia di parametri

Programma gestione stringhe - 3/8 - main()

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>                #define N ...                          #define LUNGMAX
...     (dich.)
int main() {            char *stringhe[N],    char buffer1[LUNGMAX+1],              buffer2[LUNGMAX+1];
                        int numeroStringhe, scelta;

 numeroStringhe = 0; /* init struttura dati array stringhe */

 do {  stampaMenu();                    /* 1=aggiungi 2=sostitui... */
       scanf("", &scelta);              /* lettura scelta */

   switch(scelta) {
     case 1:
       if (numeroStringhe<N) {
         printf("quale stringa da a
         scanf("%s", buffer1);
         aggiungi(stringhe, buffer1, &numeroStringhe);
       }
       else  printf("spazio insufficiente, tsk.\n\n");
       break;

   case 2:
         printf("stringa da sostituire: ");
     scanf("%s", buffer1);
         printf("stringa con cui sostituire: ");
     scanf("%s", buffer2);
         sostituisci(stringhe, numeroStringhe, buffer1, buffer2);
         break;
```

perche' dovra` subire un effetto collaterale, crescendo di 1 dopo l'aggiunta di una nuova stringa alla collezione

NB aggiungi riceve "la collezione", sotto forma di una coppia di parametri (stringhe e numeroStringhe)

Programma gestione stringhe - 4/8 - main()

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>                #define N ...                        #define LUNGMAX
...     (dich.)
int main() {            char *stringhe[N],    char buffer1[LUNGMAX+1],            buffer2[LUNGMAX+1];
                        int numeroStringhe, scelta;

 numeroStringhe = 0; /* init struttura dati array stringhe */

 do {  stampaMenu();                    /* 1=aggiungi 2=sostitui... */
       scanf("", &scelta);              /* lettura scelta */

   switch(scelta) {
     case 1:
        if (numeroStringhe<N) {
          printf("quale stringa da aggiungere? ");
     scanf("%s", buffer1);
          aggiungi(stringhe, buffer1, &numeroStringhe);
        }
        else  printf("spazio insufficiente, tsk.\n\n");
        break;

     case 2:
```

```
        sostituisci(stringhe, numeroStringhe, buffer1, buffer2);
       break;
...
```

Programma gestione stringhe - 4/8 - main()

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>                #define N ...                        #define LUNGMAX
...     (dich.)
int main() {            char *stringhe[N],    char buffer1[LUNGMAX+1],            buffer2[LUNGMAX+1];
                        int numeroStringhe, scelta;

 numeroStringhe = 0; /* init struttura dati array stringhe */

 do {  stampaMenu();                    /* 1=aggiungi 2=sostitui... */
       scanf("", &scelta);              /* lettura scelta */

   switch(scelta) {
     case 1:
        if (numeroStringhe<N) {
          printf("quale stringa da aggiungere? ");
     scanf("%s", buffer1);
          aggiungi(stringhe, buffer1, &numeroStringhe);
        }
        else  printf("spazio insufficiente, tsk.\n\n");
        break;

     case 2:
       printf("stringa da sostituire: ");
       scanf("%s", buffer1);
       printf("stringa con cui sostituire: ");
       scanf("%s", buffer2);
       sostituisci(stringhe, numeroStringhe, buffer1, buffer2);
      break;
...
```

Programma gestione stringhe - 4/8 - main()

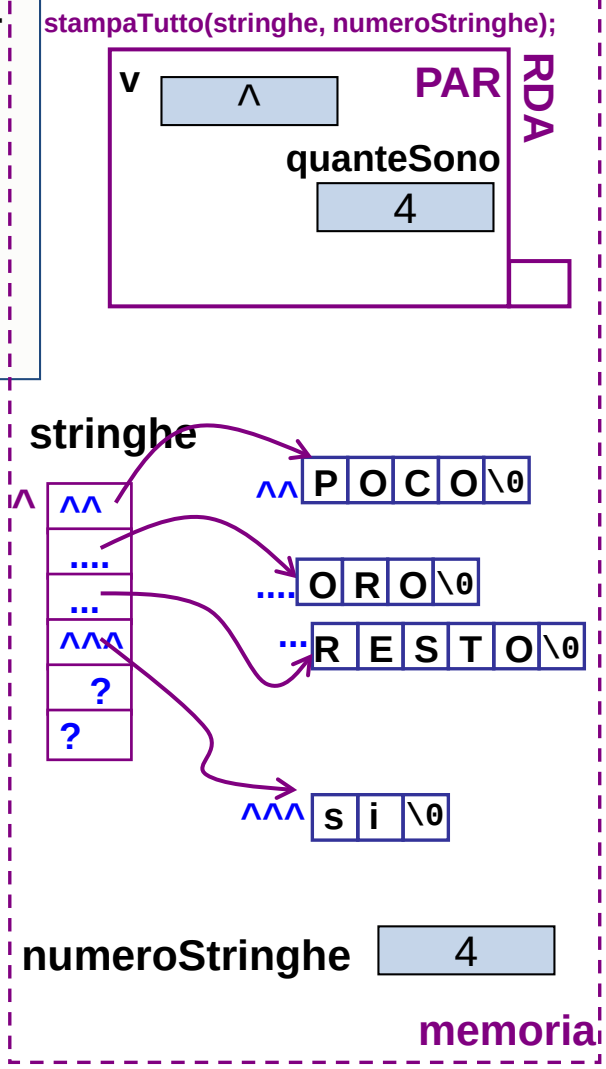
```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>                #define N ...                        #define LUNGMAX
...     (dich.)
int main() {            char *stringhe[N],    char buffer1[LUNGMAX+1],            buffer2[LUNGMAX+1];
                        int numeroStringhe, scelta;

 numeroStringhe = 0; /* init struttura dati array stringhe */

 do {  stampaMenu();                    /* 1=aggiungi 2=sostitui... */
       scanf("", &scelta);              /* lettura scelta */

   switch(scelta) {
     case 1:
        if (numeroStringhe<N) {
          printf("quale stringa da aggiungere? ");
     scanf("%s", buffer1);
          aggiungi(stringhe, buffer1, &numeroStringhe);
        }
        else  printf("spazio insufficiente, tsk.\n\n");
        break;

     case 2:
       printf("stringa da sostituire: ");
       scanf("%s", buffer1);
       printf("stringa con cui sostituire: ");
       scanf("%s", buffer2);
       sostituisci(stringhe, numeroStringhe, buffer1, buffer2);
      break;
...
```

NB sostituisci riceve “la collezione”, sotto forma di una coppia di parametri

Programma gestione stringhe - 5/8 - stampaTutto()

```
...
case 3:  stampaTutto(stringhe, numeroStringhe);
         break; ...
```

```
void stampaTutto(char *v[], int quanteSono) {
  int i;

for (i=0; i<quanteSono; i++)
   printf("%s\n", v[i]);
return;                    /* o anche *(v+i) */
}
```



Programma gestione stringhe - 5/8 -

stampaTutto()

```
...
case 3:  stampaTutto(stringhe, numeroStringhe);
         break; ...
```

```
void stampaTutto(char *v[], int quanteSono) {
  int i;

for (i=0; i<quanteSono; i++)
   printf("%s\n", v[i]);
return;                    /* o anche *(v+i) */
}
```

- a che tipo è equivalente char *v[] (solo dal punto di vista dei tipi nei parametri)

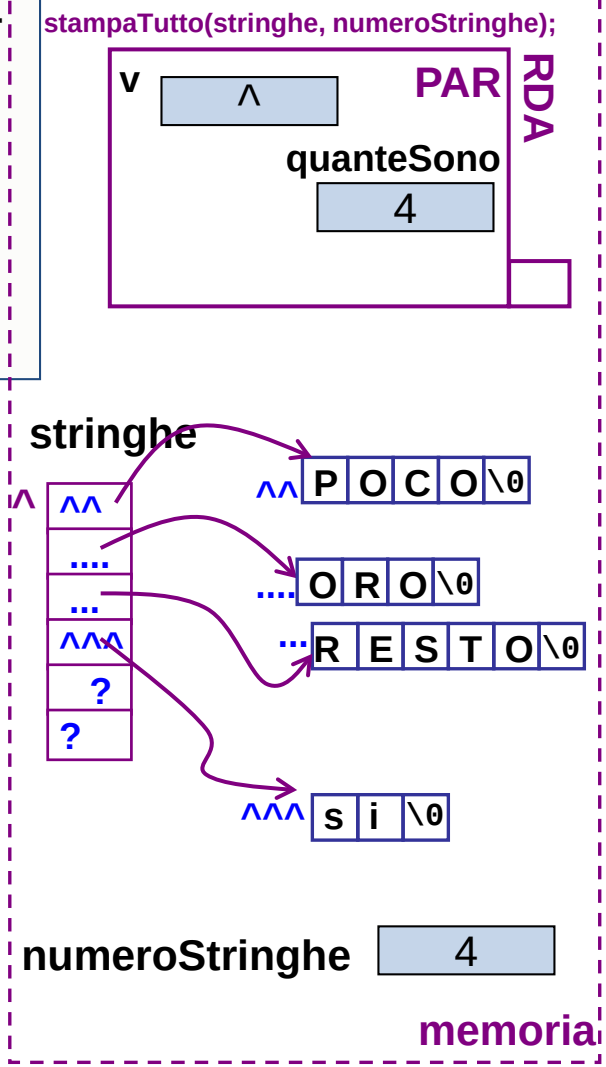
- v[i] è il ..... alla ...-esima ..... di v

- v[i] si può scrivere anche come .....

- cosa è v, tra le scelte seguenti?

  "doppio puntatore", "puntatore a puntatore", indirizzo di un puntatore, indirizzo di una locazione che contiene un ind.

- cosa vuol dire "stampare v[i] con formato %s"

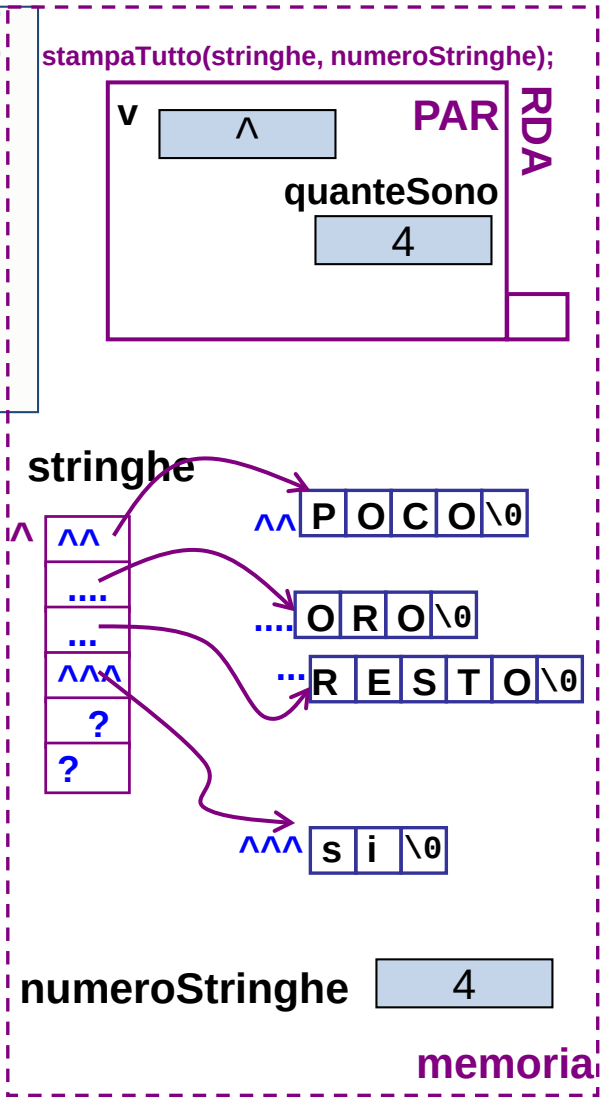


Programma gestione stringhe - 5/8 -

stampaTutto()

```
...
case 3:  stampaTutto(stringhe, numeroStringhe);
         break; ...
```

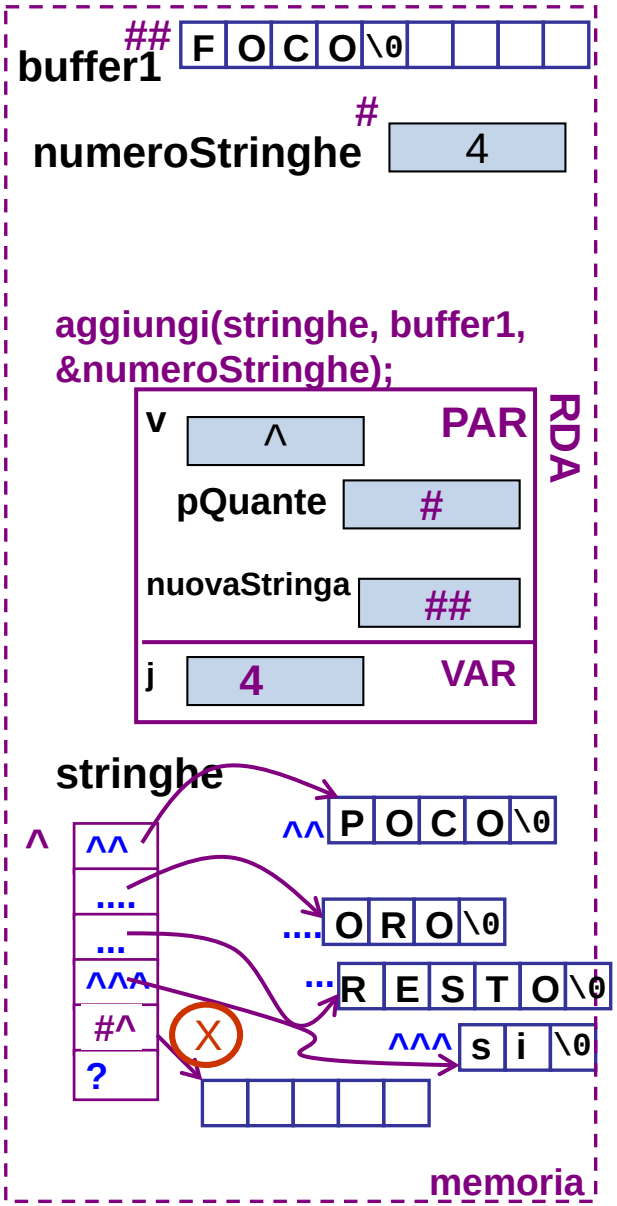
```
void stampaTutto(char *v[], int quanteSono) {
  int i;

for (i=0; i<quanteSono; i++)
   printf("%s\n", v[i]);
return;                    /* o anche *(v+i) */
}
```



- char *v[] equivalente a char **
- v[i] = puntatore alla i-esima stringa = *(v+i);
- v è "doppio puntatore"
  = "puntatore a puntatore"
  = indirizzo di un puntatore
  = ind. di una locazione che contiene un ind.
- stampare v[i] con formato %s vuol dire stampare la stringa v[i], cioè la stringa puntata dal puntatore v[i]

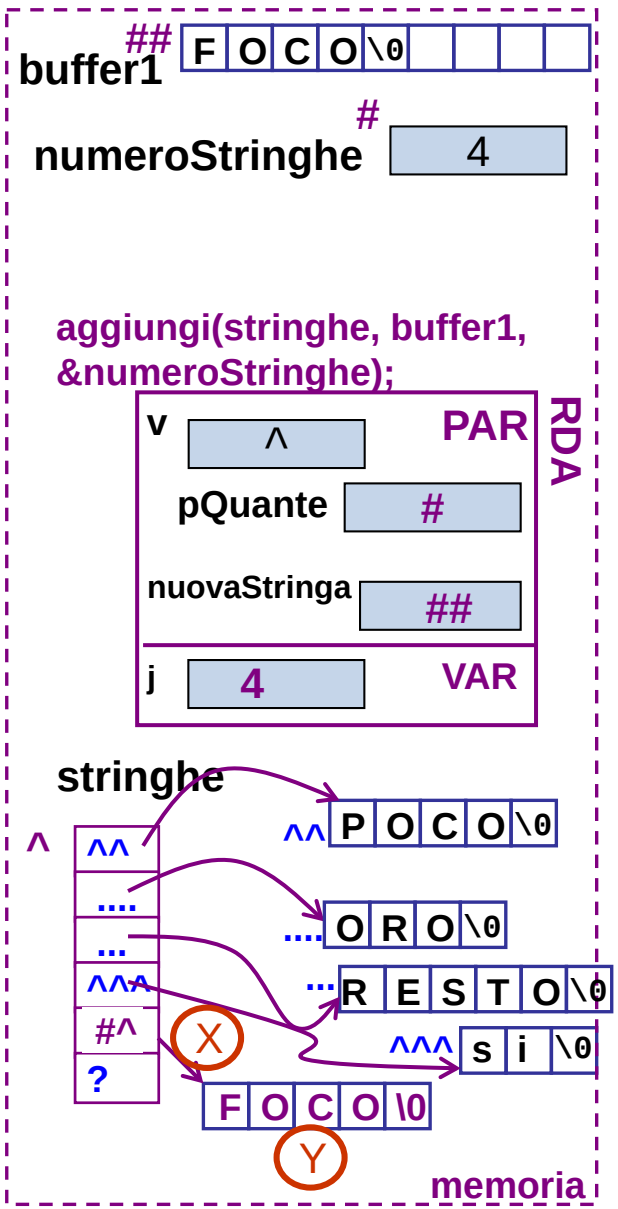
Programma gestione stringhe - 6/8 - aggiungi()

```
void aggiungi ( char **v, char *nuovaStringa, int *pQuante) {
/* il controllo sulla disponibilita` di spazio nell'array
si suppone fatto all'esterno, dalla funzione chiamante
(non è bello, ma ora ci stiamo concentrando su altro */

  int j = *pQuante; /* solo per comodita` */

 v[j] = malloc (strlen(nuovaStringa)+1);

 if (!v[j])
    printf("errore in alloc. ...");
 else {
   strcpy(v[j], nuovaStringa);
   *pQuante+=1;
 }
return;
}
```



Programma gestione stringhe - 6/8 - aggiungi()

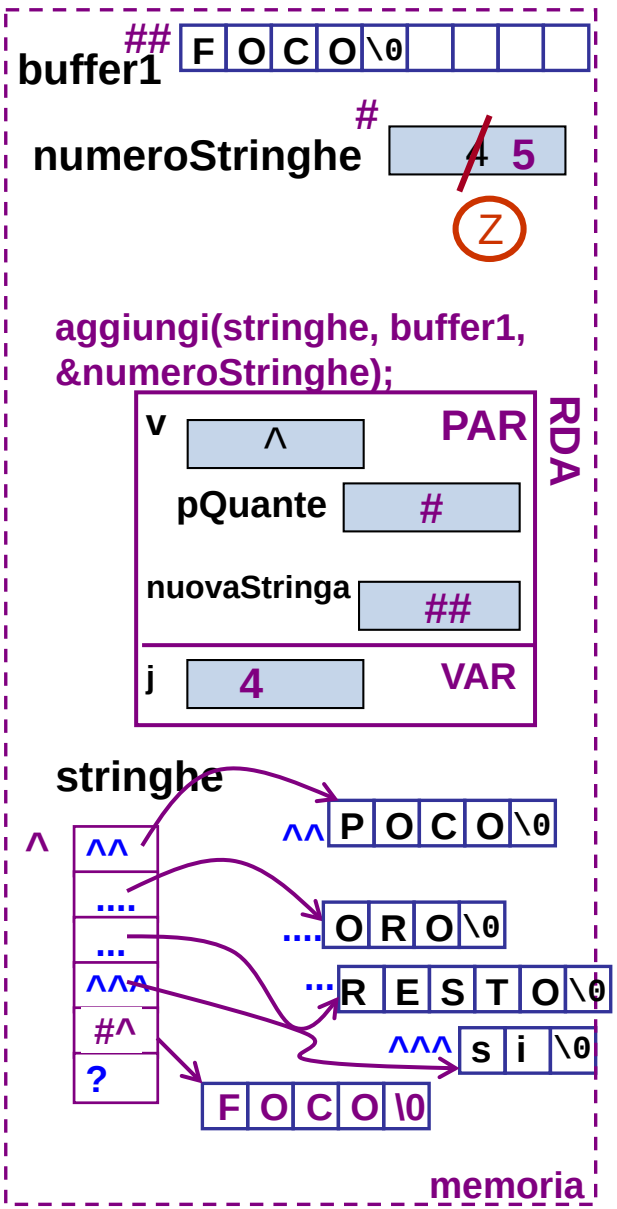
```
void aggiungi ( char **v, char *nuovaStringa, int *pQuante) {
/* il controllo sulla disponibilita` di spazio nell'array
si suppone fatto all'esterno, dalla funzione chiamante
(non e` bello, ma ora ci stiamo concentrando su altro */

  int j = *pQuante; /* solo per comodita` */

 v[j] = malloc (strlen(nuovaStringa)+1);   (X)

 if (!v[j])
    printf("errore in alloc. ...");
 else {
   strcpy(v[j], nuovaStringa);   (Y)
   *pQuante+=1;
 }
return;
}
```



Programma gestione stringhe - 6/8 - aggiungi()

```
void aggiungi ( char **v, char *nuovaStringa, int *pQuante) {
/* il controllo sulla disponibilita` di spazio nell'array
si suppone fatto all'esterno, dalla funzione chiamante
(non e` bello, ma ora ci stiamo concentrando su altro */

  int j = *pQuante; /* solo per comodita` */

 v[j] = malloc (strlen(nuovaStringa)+1);

 if (!v[j])
    printf("errore in alloc. ...");
 else {
   strcpy(v[j], nuovaStringa);
   *pQuante+=1;
 }
return;
}
```

Z

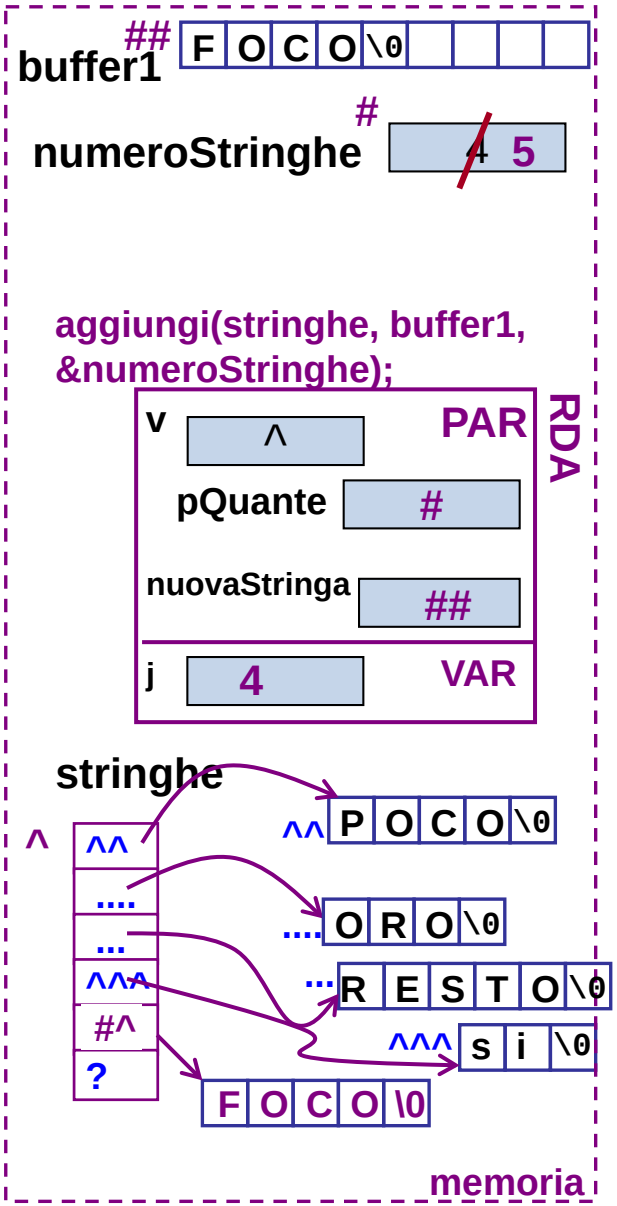


Programma gestione stringhe - 6/8 - aggiungi()

```
void aggiungi ( char **v, char *nuovaStringa, int *pQuante) {
/* il controllo sulla disponibilita` di spazio nell'array
si suppone fatto all'esterno, dalla funzione chiamante
(non e` bello, ma ora ci stiamo concentrando su altro */

  int j = *pQuante; /* solo per comodita` */

 v[j] = malloc (strlen(nuovaStringa)+1);

 if (!v[j])
    printf("errore in alloc. ...");
 else {
   strcpy(v[j], nuovaStringa);
   *pQuante+=1;
 }
return;
}
```

ALCUNE Verità

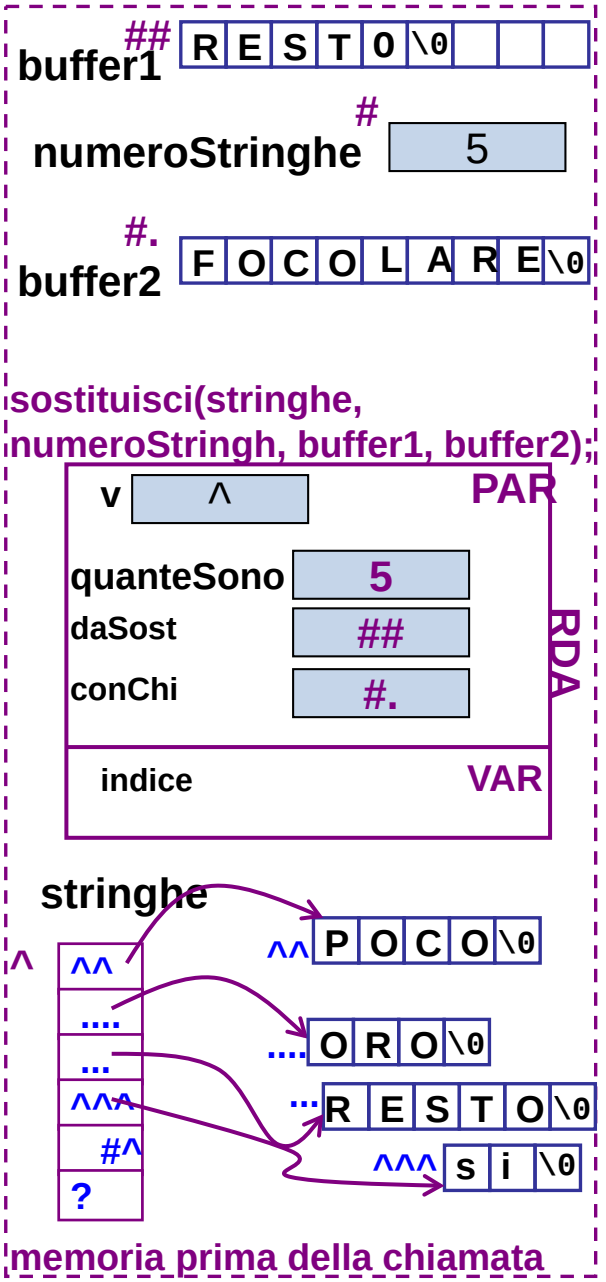
- la funzione ha aggiunto una stringa in posizione numeroStringhe+1; quindi subito prima del termine dell'attivazione, numeroStringhe viene incrementato di 1;
- l'espressione (!v[j]) è equiv. a (v[j]==NULL)



Programma gestione stringhe - 7/8 -

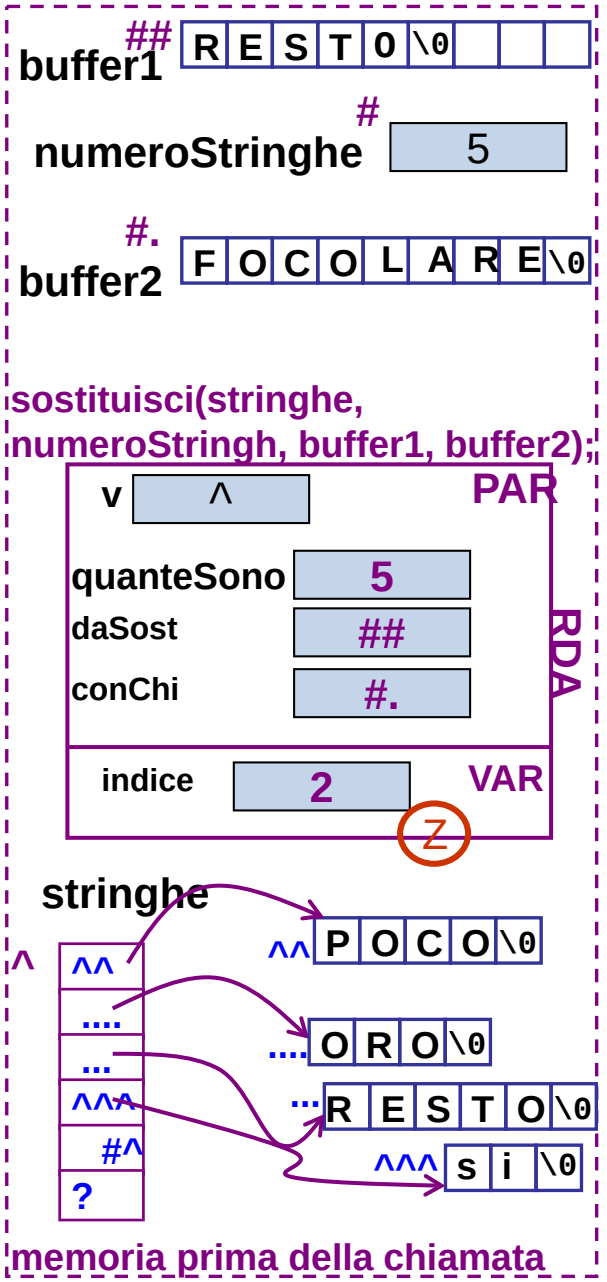
sostituisci()

```
void sostituisci (char **v, int quanteSono,
                  char *daSost, char *conChi) {
/* cerchiamo l'indice della stringa da sostituire con
   una funzione di servizio che restituisce l'indice
   della stringa nell'array, oppure -1 (se non c'e`)*/
  int indice =
         ricerca(v,quanteSono, daSost);

 if (indice==-1)
    printf("non presente\n\n");
 else {


    v[indice]=malloc(strlen(conChi)+1);

    if (!v[indice])
       printf("errore in alloc. ...");
    else
       strcpy(v[indice], conChi);

 } /* fine primo if */
return;
}
```



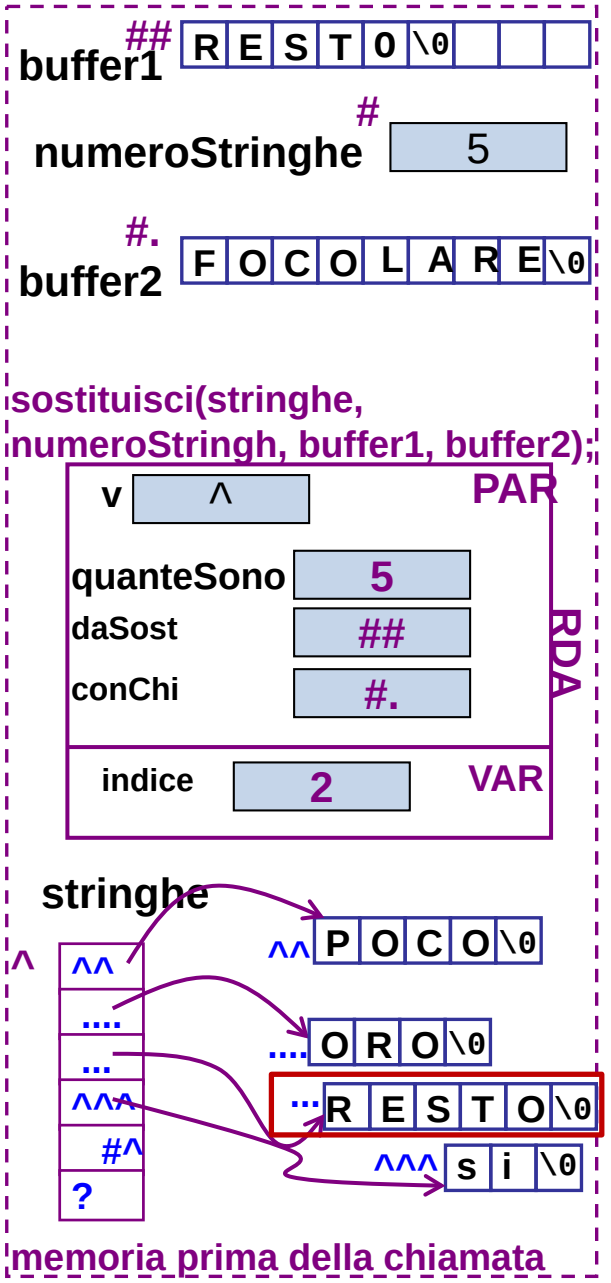
Programma gestione stringhe - 7/8 - sostituisci()

```
void sostituisci (char **v, int quanteSono,
                  char *daSost, char *conChi) {
/* cerchiamo l'indice della stringa da sostituire con
   una funzione di servizio che restituisce l'indice
   della stringa nell'array, oppure -1 (se non c'e`)*/
  int indice =
         ricerca(v,quanteSono, daSost);

 if (indice==-1)
    printf("non presente\n\n");
 else {


    v[indice]=malloc(strlen(conChi)+1);

    if (!v[indice])
       printf("errore in alloc. ...");
    else
       strcpy(v[indice], conChi);

 } /* fine primo if */
return;
}
```



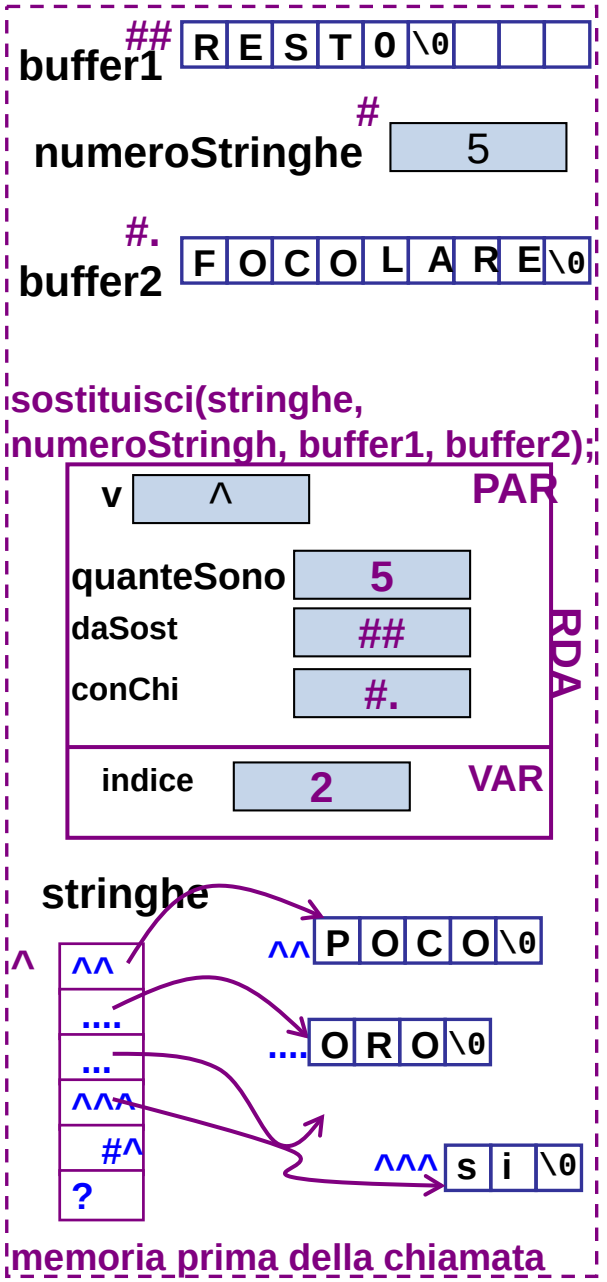
Programma gestione stringhe - 7/8 - sostituisci()

```
void sostituisci (char **v, int quanteSono,
                  char *daSost, char *conChi) {
/* cerchiamo l'indice della stringa da sostituire con
   una funzione di servizio che restituisce l'indice
   della stringa nell'array, oppure -1 (se non c'e`)*/
  int indice =
         ricerca(v,quanteSono, daSost);

 if (indice==-1)
    printf("non presente\n\n");
 else {
    free(v[indice]; /* deall. stringa da sost.
                       e allocazione stringa sostituto */
    v[indice]=malloc(strlen(conChi)+1);

    if (!v[indice])
       printf("errore in alloc. ...");
    else
       strcpy(v[indice], conChi);

 } /* fine primo if */
return;
}
```



Programma gestione stringhe - 7/8 - sostituisci()

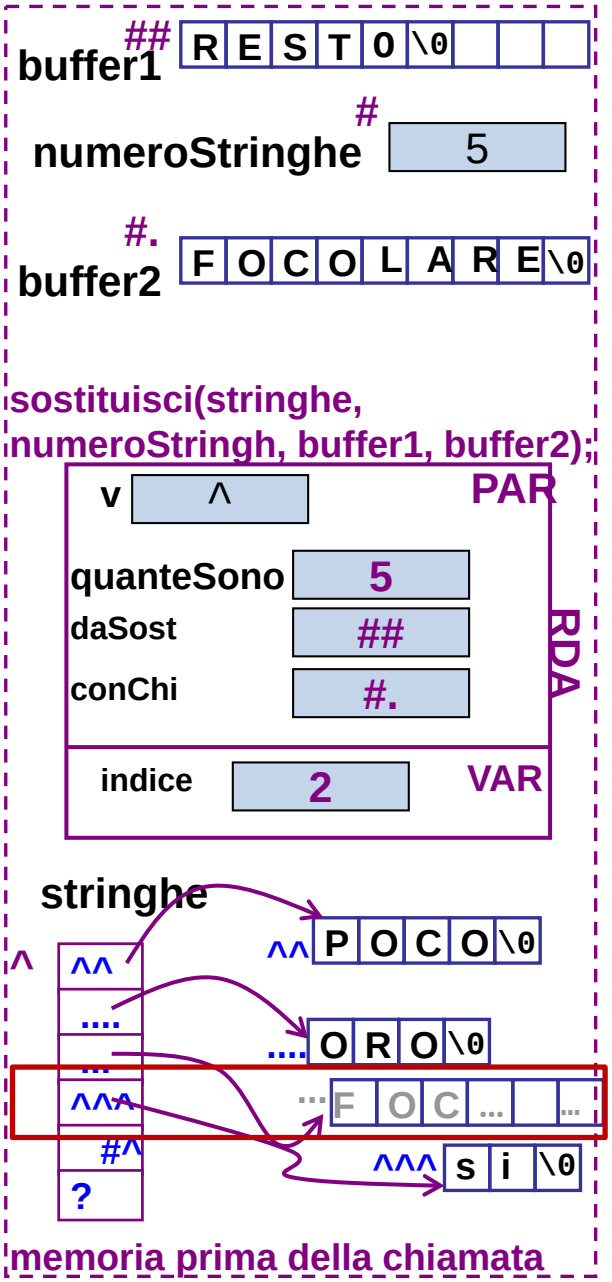
```
void sostituisci (char **v, int quanteSono,
                  char *daSost, char *conChi) {
/* cerchiamo l'indice della stringa da sostituire con
   una funzione di servizio che restituisce l'indice
   della stringa nell'array, oppure -1 (se non c'e`)*/
  int indice =
         ricerca(v,quanteSono, daSost);

 if (indice==-1)
    printf("non presente\n\n");
 else {
    free(v[indice]; /* deall. stringa da sost.
                    e allocazione stringa sostituto */
    v[indice]=malloc(strlen(conChi)+1);

    if (!v[indice])
       printf("errore in alloc. ...");
    else
       strcpy(v[indice], conChi);

 } /* fine primo if */
return;
}
```



Programma gestione stringhe - 7/8 -

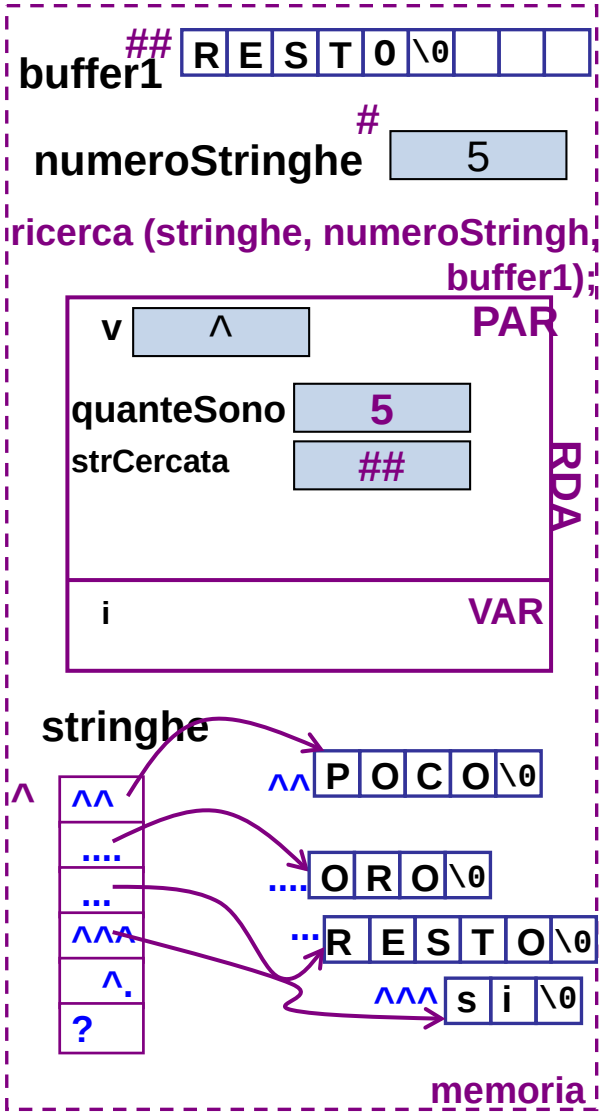
sostituisci()

```
void sostituisci (char **v, int quanteSono,
                  char *daSost, char *conChi) {
/* cerchiamo l'indice della stringa da sostituire con
   una funzione di servizio che restituisce l'indice
   della stringa nell'array, oppure -1 (se non c'e`)*/
  int indice =
         ricerca(v,quanteSono, daSost);

 if (indice==-1)
    printf("non presente\n\n");
 else {
    free(v[indice]; /* deall. stringa da sost.
                    e allocazione stringa sostituto */
    v[indice]=malloc(strlen(conChi)+1);

    if (!v[indice])
       printf("errore in alloc. ...");
    else
       strcpy(v[indice], conChi);

 } /* fine primo if */
return;
}
```



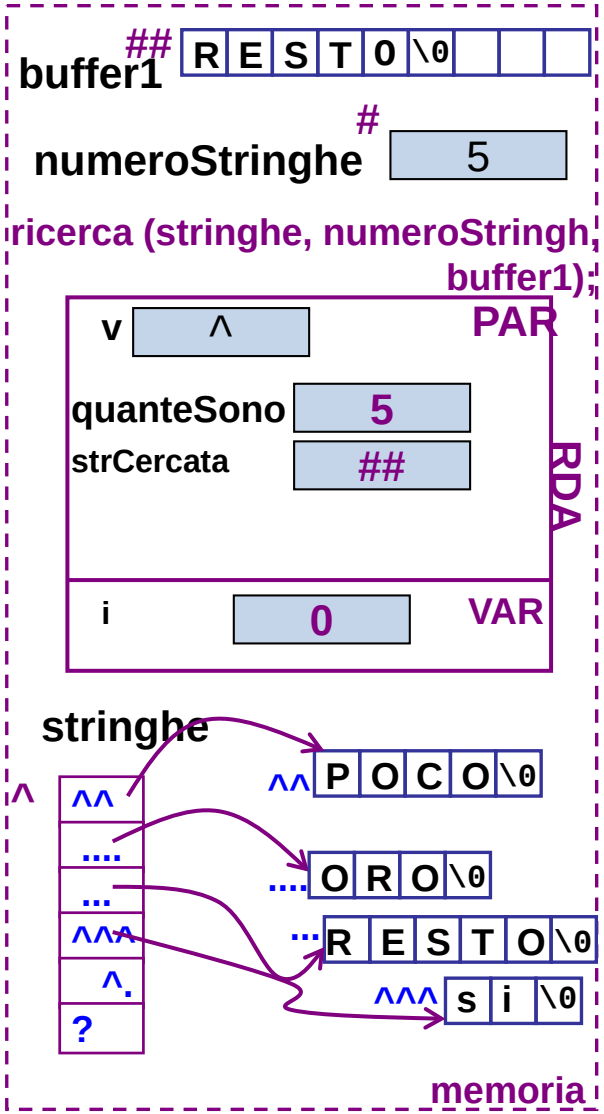
Programma gestione stringhe - 8/8 - ricerca()

```
int ricerca (char **v, int quanteSono, char *strCercata) {
/* restituisce l'indice di strCercata in v, oppure  -1 */
  int i = 0,

 for ( ; i<quanteSono; i++)
   if (strcmp((v[i], strCercata)==0)
     return i; /* stringa trovata: rest. l'indice */



return -1;
}
```



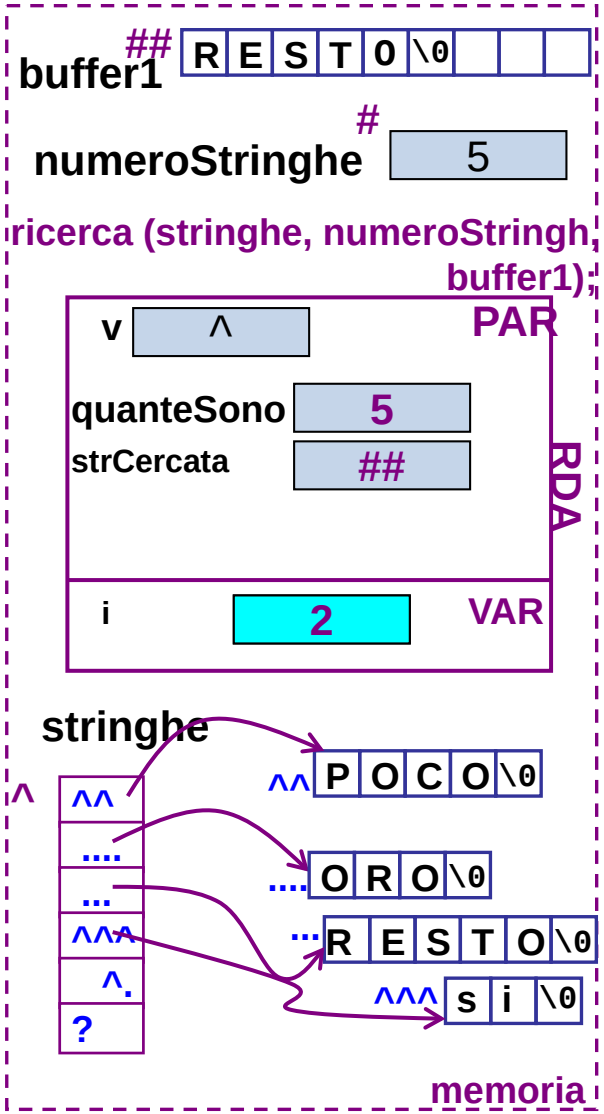
Programma gestione stringhe - 8/8 - ricerca()

```
int ricerca (char **v, int quanteSono, char *strCercata) {
/* restituisce l'indice di strCercata in v, oppure  -1 */
  int i = 0,

 for ( ; i<quanteSono; i++)
   if (strcmp((v[i], strCercata)==0)
     return i; /* stringa trovata: rest. l'indice */



return -1;
}
```



Programma gestione stringhe - 8/8 - ricerca()

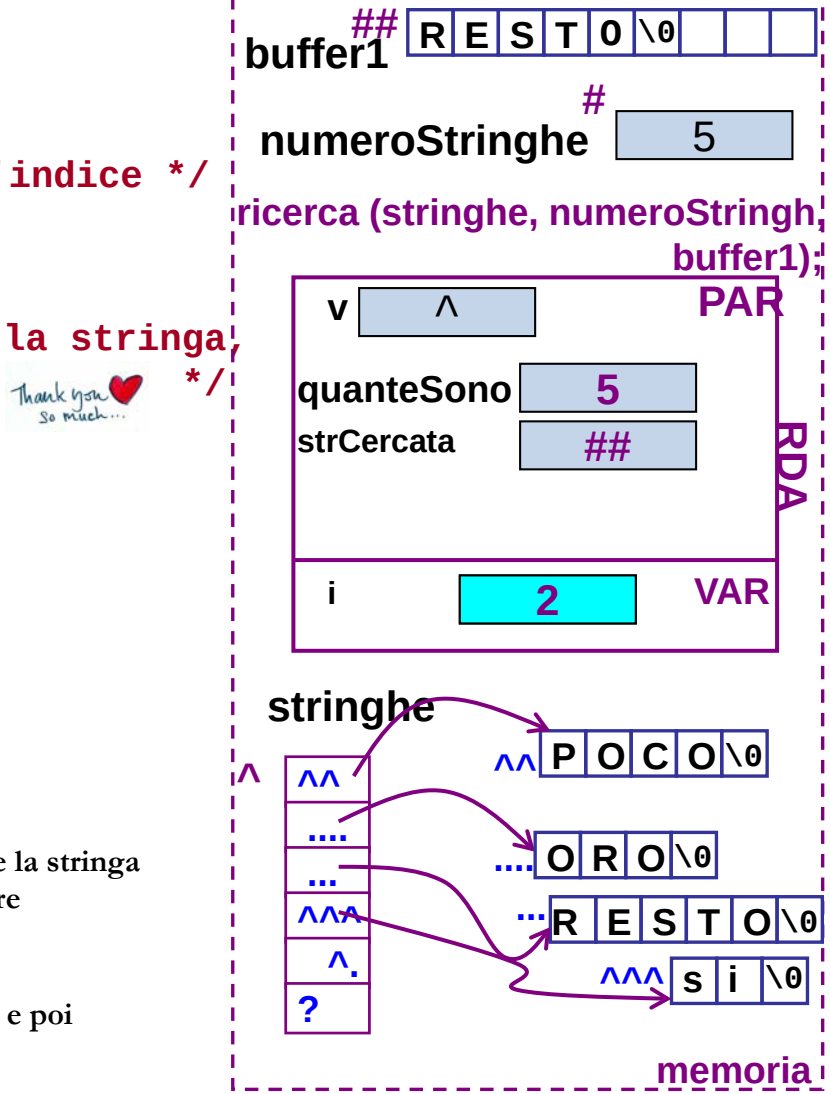
```
int ricerca (char **v, int quanteSono, char *strCercata) {
/* restituisce l'indice di strCercata in v, oppure  -1 */
  int i = 0,

 for ( ; i<quanteSono; i++)
   if (strcmp((v[i], strCercata)==0)
     return i; /* stringa trovata: rest. l'indice */



return -1;
}
```



Programma gestione stringhe - 8/8 -

ricerca()

```
int ricerca (char **v, int quanteSono, char *strCercata) {
/* restituisce l'indice di strCercata in v, oppure  -1 */
  int i = 0,

 for ( ; i<quanteSono; i++)
   if (strcmp((v[i], strCercata)==0)
     return i; /* stringa trovata: rest. l'indice */


/* se siamo usciti dal ciclo senza mai trovare la stringa,
 ... vuol dire che non l'abbiamo trovata ...          */
return -1;
}
```



esercizio: riflettere sul perche', nella funzione sostituisci, per sostituire la stringa v{indice] con quella conChi, dopo `free(v[indice])`, invece di fare

`v[indice] = conChi`

abbiamo usato codice differente per creare una copia esatta di conChi e poi assegnare a v[indice] tale nuova stringa

Tecniche della Programmazione, lez. 16

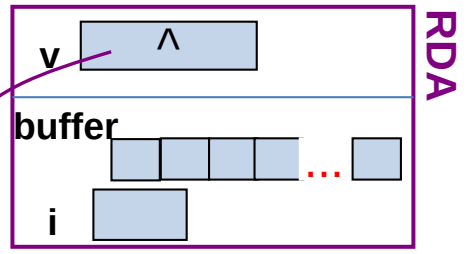
Approfondimenti

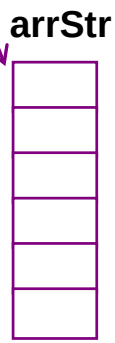
Array di stringhe (lettura) - 3 - esecuzione simulata

continua funzione che legge un array di N stringhe, ciascuna di al piu` 80 char

```
/* 3a fase: definizione funzione */
void costruisciArrayStringhe(char * v[N]);
  char buffer[LUNGMAX+1];
  int i;

 for (i=0; i<N; i++) {
                          /* lettura di una stringa ... */
   printf("scrivi una str ...\n");
   scanf("%s", buffer);
                          /* ... e sua memorizzazione */
   v[i] = malloc(strlen(buffer)+1); /* 1.2 */
   if (v[i])
      strcpy(v[i], buffer);          /* 1.3 */
   else {
      printf("eeekkk\n");
      break;
   }
 } /* fine for */

return;
}
```

costruisciArrayStringhe(arrStr);





☺

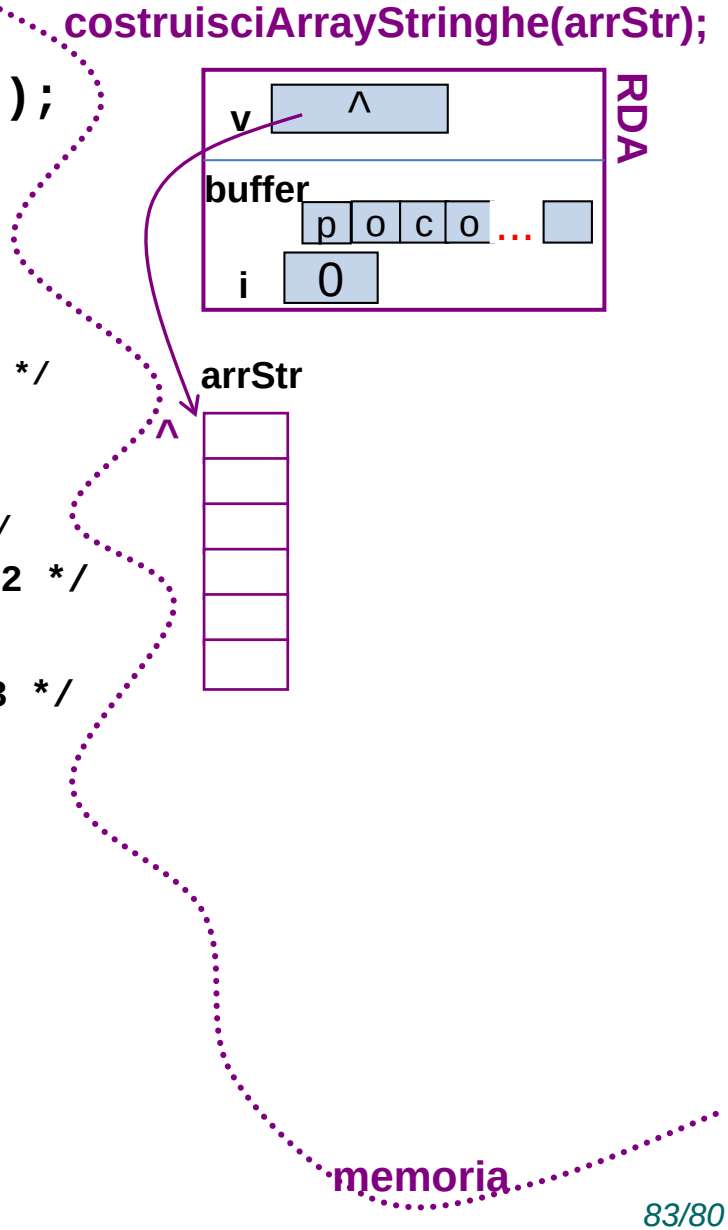
esecuzione simulata: riempire il disegno qui sopra, mostrando come le stringhe lette in input (POCO, ORO, RESTO, si, PRO, PROMOZion) vengono piazzate in memria e puntate dagli elementi dell'array. Poi confrontare con la slide successiva

memoria

Array di stringhe (lettura) – 3.2 –

continua funzione che legge un array di N stringhe, ciascuna di al piu` 80 char

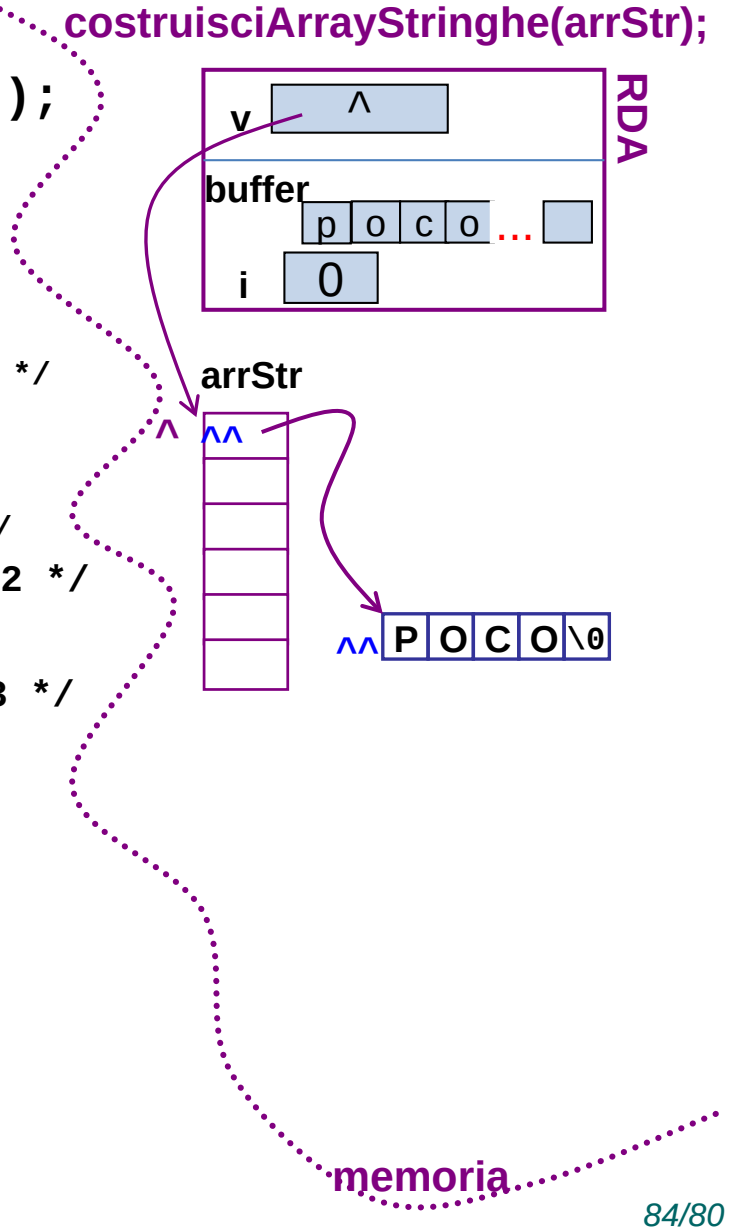
```
/* 3a fase: definizione funzione */
void costruisciArrayStringhe(char * v[N]);
  char buffer[LUNGMAX+1];
  int i;

 for (i=0; i<N; i++) {
                          /* lettura di una stringa ... */
    printf("scrivi una str ...\n");
    scanf("%s", buffer);
                          /* ... e sua memorizzazione */
    v[i] = malloc(strlen(buffer)+1); /* 1.2 */
    if (v[i])
       strcpy(v[i], buffer);          /* 1.3 */
    else {
       printf("eeekkk\n");
       break;
    }
 } /* fine for */

return;
}
```



Array di stringhe (lettura) – 3.3 –

continua funzione che legge un array di N stringhe, ciascuna di al piu` 80 char

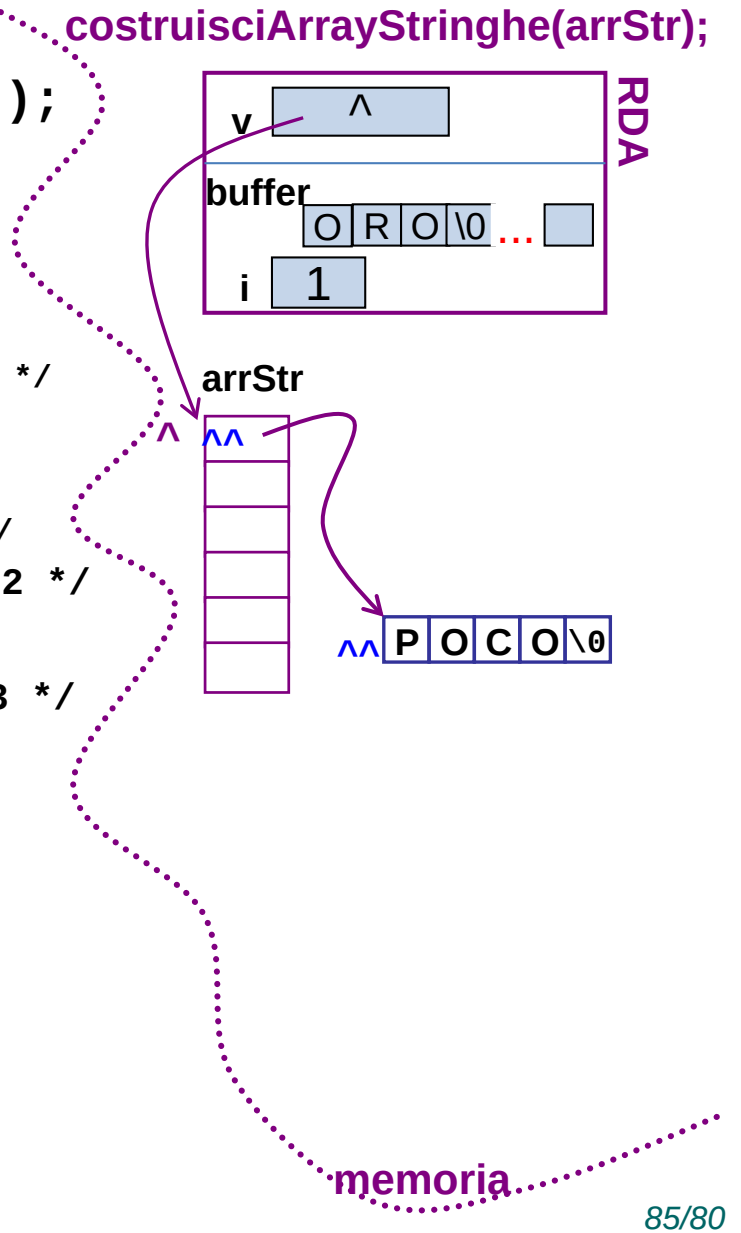
```
/* 3a fase: definizione funzione */
void costruisciArrayStringhe(char * v[N]);
  char buffer[LUNGMAX+1];
  int i;

 for (i=0; i<N; i++) {
                          /* lettura di una stringa ... */
   printf("scrivi una str ...\n");
   scanf("%s", buffer);
                          /* ... e sua memorizzazione */
   v[i] = malloc(strlen(buffer)+1); /* 1.2 */
   if (v[i])
      strcpy(v[i], buffer);          /* 1.3 */
   else {
      printf("eeekkk\n");
      break;
   }
 } /* fine for */

return;
}
```



Array di stringhe (lettura) - 3.4 -

continua funzione che legge un array di N stringhe, ciascuna di al piu` 80 char

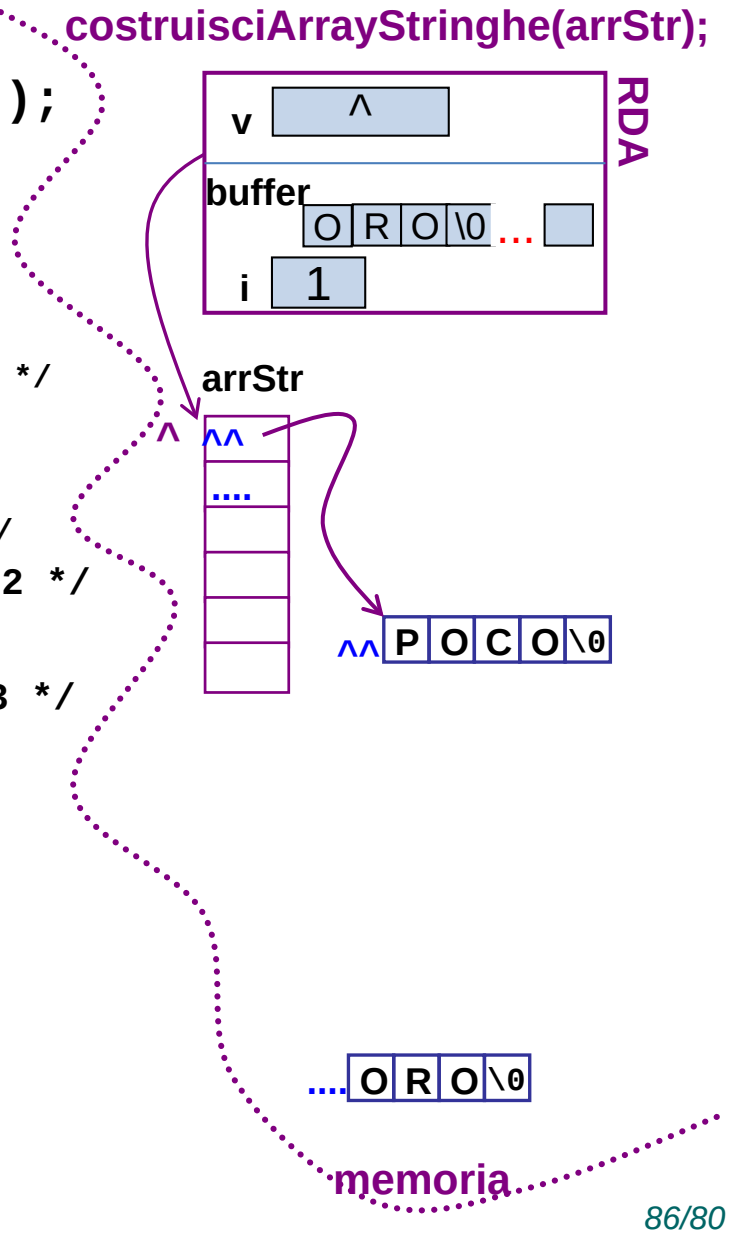
```
/* 3a fase: definizione funzione */
void costruisciArrayStringhe(char * v[N]);
  char buffer[LUNGMAX+1];
  int i;

 for (i=0; i<N; i++) {
                        /* lettura di una stringa ... */
   printf("scrivi una str ...\n");
   scanf("%s", buffer);
                       /* ... e sua memorizzazione */
    v[i] = malloc(strlen(buffer)+1); /* 1.2 */
    if (v[i])
       strcpy(v[i], buffer);          /* 1.3 */
    else {
       printf("eeekkk\n");
       break;
    }
 } /* fine for */

return;
}
```



Array di stringhe (lettura) - 3.5 -

continua funzione che legge un array di N stringhe, ciascuna di al piu` 80 char

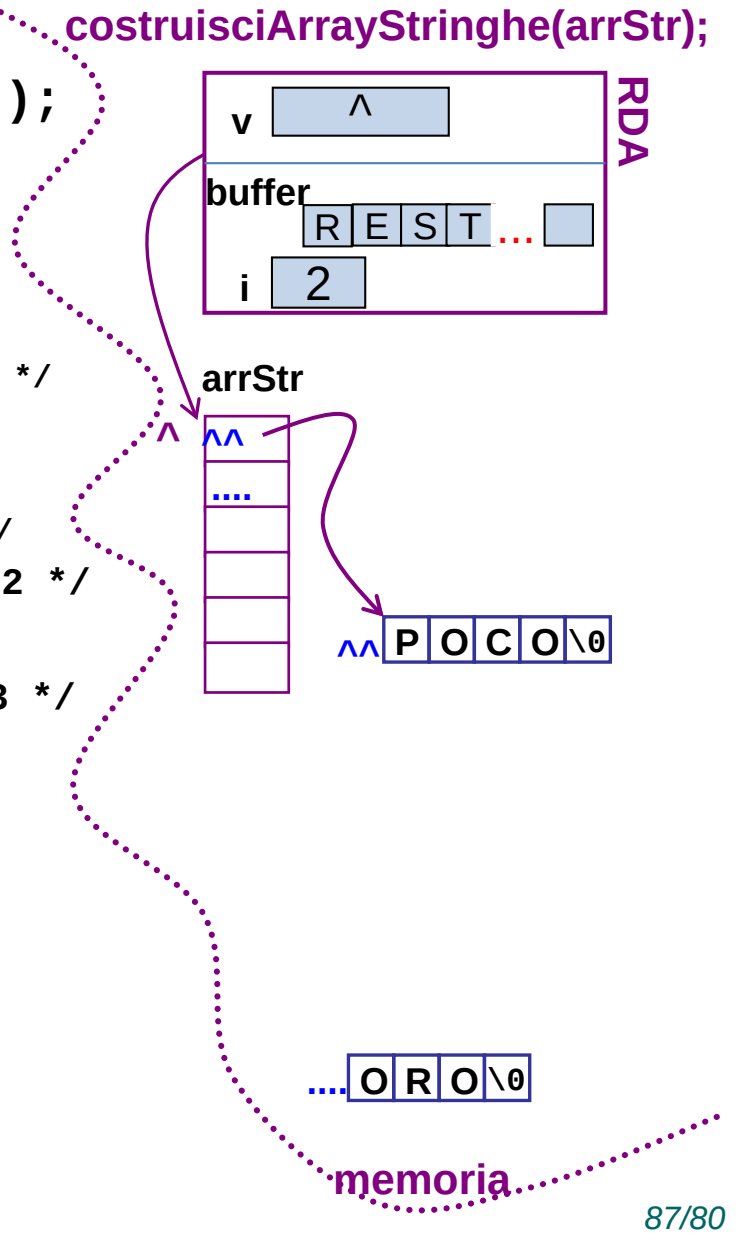
```
/* 3a fase: definizione funzione */
void costruisciArrayStringhe(char * v[N]);
  char buffer[LUNGMAX+1];
  int i;

 for (i=0; i<N; i++) {
                          /* lettura di una stringa ... */
   printf("scrivi una str ...\n");
   scanf("%s", buffer);
                          /* ... e sua memorizzazione */
   v[i] = malloc(strlen(buffer)+1); /* 1.2 */
   if (v[i])
      strcpy(v[i], buffer);          /* 1.3 */
   else {
      printf("eeekkk\n");
      break;
   }
 } /* fine for */

return;
}
```



Array di stringhe (lettura) – 3.6 –

continua funzione che legge un array di N stringhe, ciascuna di al piu` 80 char

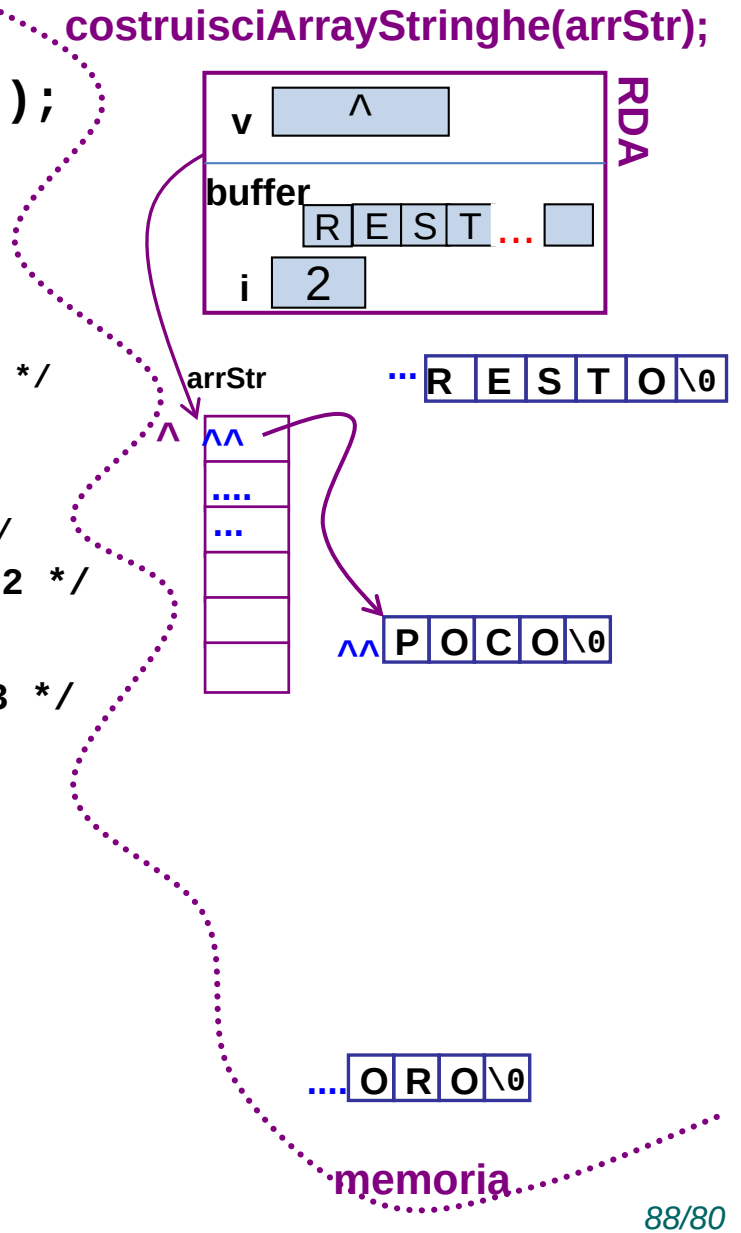
```
/* 3a fase: definizione funzione */
void costruisciArrayStringhe(char * v[N]);
  char buffer[LUNGMAX+1];
  int i;

 for (i=0; i<N; i++) {
                        /* lettura di una stringa ... */
   printf("scrivi una str ...\n");
   scanf("%s", buffer);
                        /* ... e sua memorizzazione */
    v[i] = malloc(strlen(buffer)+1); /* 1.2 */
    if (v[i])
       strcpy(v[i], buffer);          /* 1.3 */
    else {
       printf("eeekkk\n");
       break;
    }
 } /* fine for */

return;
}
```



Array di stringhe (lettura) - 3.7 -

continua funzione che legge un array di N stringhe, ciascuna di al piu` 80 char

```
/* 3a fase: definizione funzione */
void costruisciArrayStringhe(char * v[N]);
  char buffer[LUNGMAX+1];
  int i;

 for (i=0; i<N; i++) {
                          /* lettura di una stringa ... */
   printf("scrivi una str ...\n");
   scanf("%s", buffer);
                          /* ... e sua memorizzazione */
   v[i] = malloc(strlen(buffer)+1); /* 1.2 */
   if (v[i])
      strcpy(v[i], buffer);          /* 1.3 */
   else {
      printf("eeekkk\n");
      break;
   }
 } /* fine for */

return;
}
```

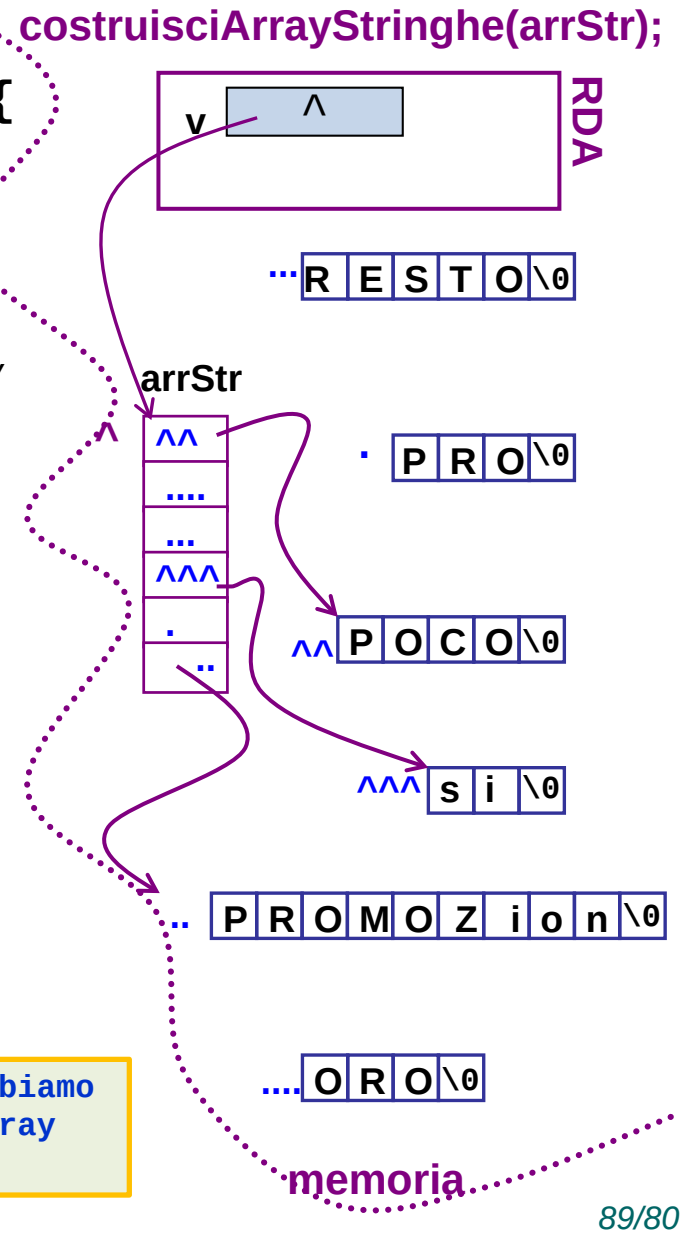


Array di stringhe (lettura) – 3.8 –

funzione che legge un array di N stringhe, ciascuna di al piu` 80 char

```
/* 3a fase: definizione funzione */
void costruisciArrayStringhe(char * v[N]){
  char buffer[LUNGMAX+1];
  int i;

 for (i=0; i<N; i++) {
                          /* lettura di una stringa ... */
   printf("scrivi una str ...\n");
   scanf("%s", buffer);
                          /* ... e sua memorizzazione */
   v[i] = malloc(strlen(buffer)+1);
   if (v[i])
      strcpy(v[i], buffer);
   else {
      printf("eeekkk\n");
      break;
   }
 } /* fine for */

return;
}
```

abbiamo letto le stringhe da input e le abbiamo memorizzate, come stringhe esatte, nell'array di stringhe (cioè di puntatori) arrStr



Tecniche della Programmazione, lez. 16

Esercizi

- duplicazione con side effect sulla nuova stringa
- duplicazione con restituzione del grado di successo
- UN complicato esercizio con un array dinamico, da realizzare seguendo passo passo lo sviluppo proposto nelle slide.

Esercizio (duplica stringa)

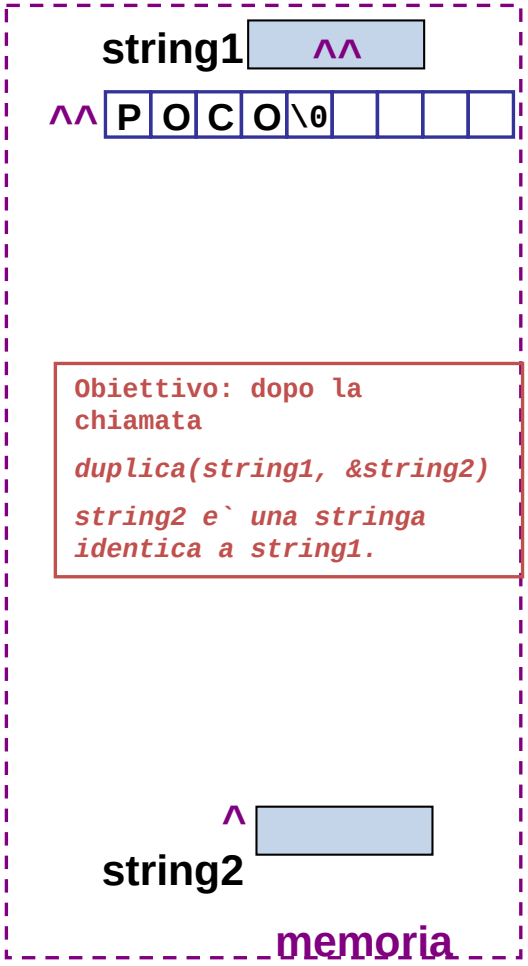
programma che esegue una duplicazione di stringa mediante side effect da parte della funzione duplica()

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
     void duplica(char *, char **);

int main() { char *string1, *string2;
   ...
/* string1 e` una stringa effettiva; string2 e` un
puntatore cui attacchiamo un duplicato della string1 */
...
   duplica(string1, &string2);
...
return 0;
}

void duplica(char * s1, char **pCopia) {
   *pCopia = malloc(strlen(s1)+1);
   if (*pCopia)
      strcpy(*pCopia, s1);
return;
}
```

Questo e` il prototipo della funzione duplica()

Questo parametro attuale e` un "indirizzo di locazione capace di contenere un indirizzo" *(l'indirizzo di un indirizzo …)*

Questo parametro formale e` capace di ricevere un valore che e` indirizzo di un indirizzo di carattere



Obiettivo: dopo la chiamata

duplica(string1, &string2)

string2 e` una stringa identica a string1.

Esercizio (duplica stringa)

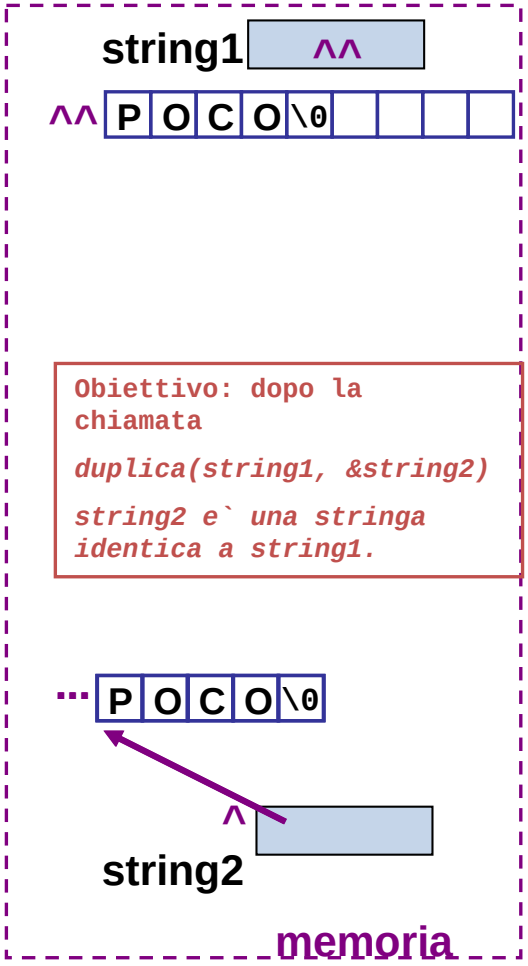
programma che esegue una duplicazione di stringa mediante side effect da parte della funzione duplica()

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
     void duplica(char *, char **);

int main() { char *string1, *string2;
   ...
/* string1 e` una stringa effettiva; string2 e` un
puntatore cui attacchiamo un duplicato della string1 */
...
   duplica(string1, &string2);
...
return 0;
}

void duplica(char * s1, char **pCopia) {
   *pCopia = malloc(strlen(s1)+1);
   if (*pCopia)
      strcpy(*pCopia, s1);
return;
}
```

Questo e` il prototipo della funzione duplica()

Questo parametro attuale e` un "indirizzo di locazione capace di contenere un indirizzo" *(l'indirizzo di un indirizzo …)*

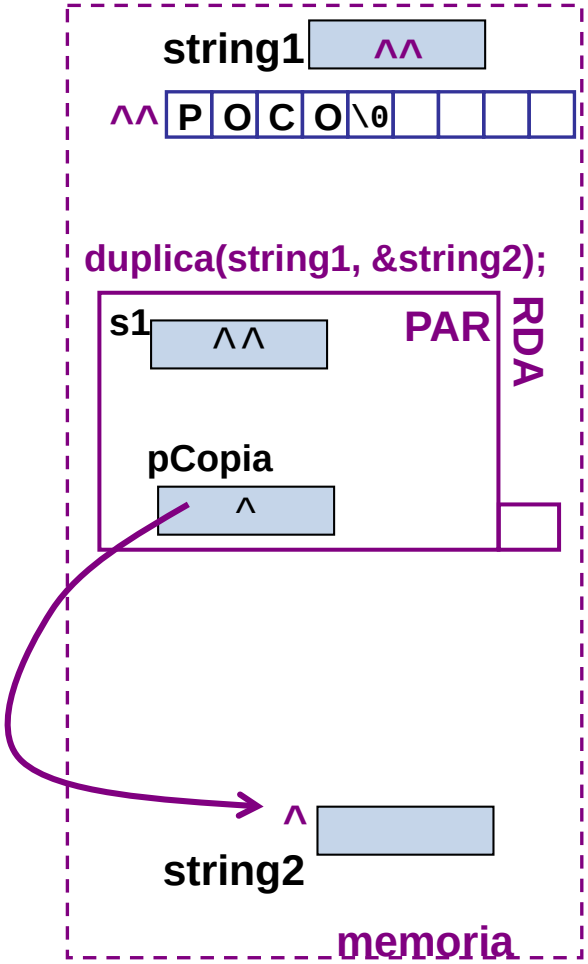
Questo parametro formale e` capace di ricevere un valore che e` indirizzo di un indirizzo di carattere



Esercizio (duplica stringa)

programma che esegue una duplicazione di stringa mediante side effect da parte della funzione duplica()

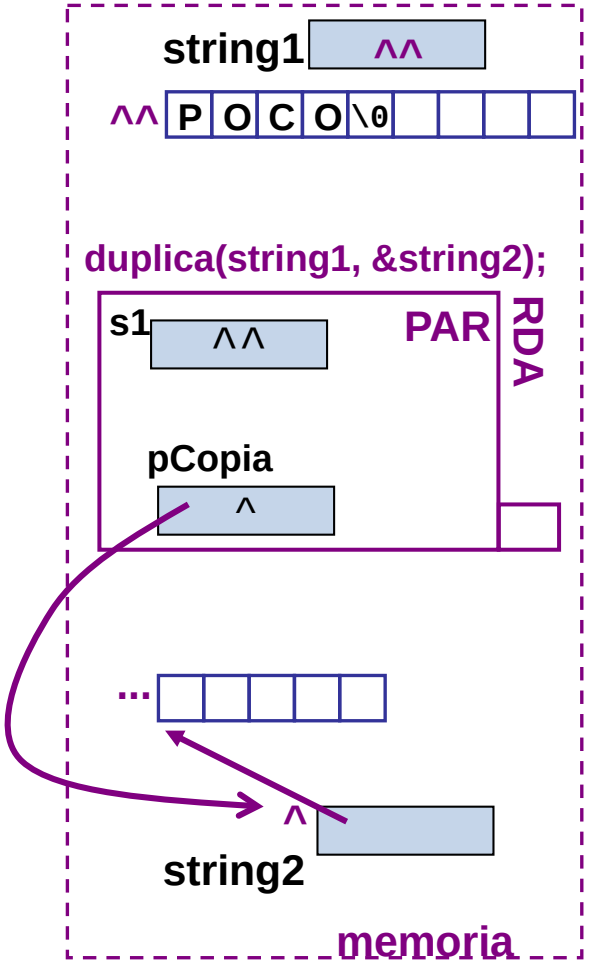
```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
void duplica(char *, char **);
int main() { char *string1, *string2;
   ...
/* string1 e` una stringa effettiva; string2 e` un
puntatore cui attacchiamo un duplicato della string1 */
...
   duplica(string1, &string2);
...
return 0;
}


void duplica(char * s1, char **pCopia) {
   *pCopia = malloc(strlen(s1)+1);
   if (*pCopia)
      strcpy(*pCopia, s1);
return;
}
```



Esercizio (duplica stringa)

programma che esegue una duplicazione di stringa mediante side effect da parte della funzione duplica()

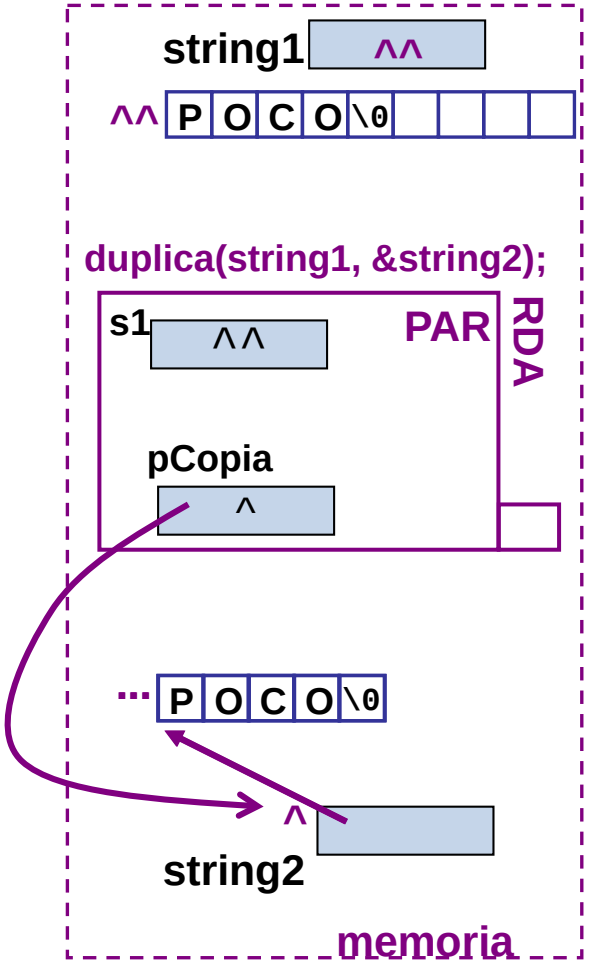
```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
void duplica(char *, char **);
int main() { char *string1, *string2;
   ...
/* string1 e` una stringa effettiva; string2 e` un
puntatore cui attacchiamo un duplicato della string1 */
...
   duplica(string1, &string2);
...
return 0;
}

void duplica(char * s1, char **pCopia) {
   *pCopia = malloc(strlen(s1)+1);
   if (*pCopia)
      strcpy(*pCopia, s1);
return;
}
```



Esercizio (duplica stringa)

programma che esegue una duplicazione di stringa mediante side effect da parte della funzione duplica()

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
void duplica(char *, char **);
int main() { char *string1, *string2;
   ...
/* string1 e` una stringa effettiva; string2 e` un
puntatore cui attacchiamo un duplicato della string1 */
...
   duplica(string1, &string2);
...
return 0;
}

void duplica(char * s1, char **pCopia) {
   *pCopia = malloc(strlen(s1)+1);
   if (*pCopia)
      strcpy(*pCopia, s1);
return;
}
```



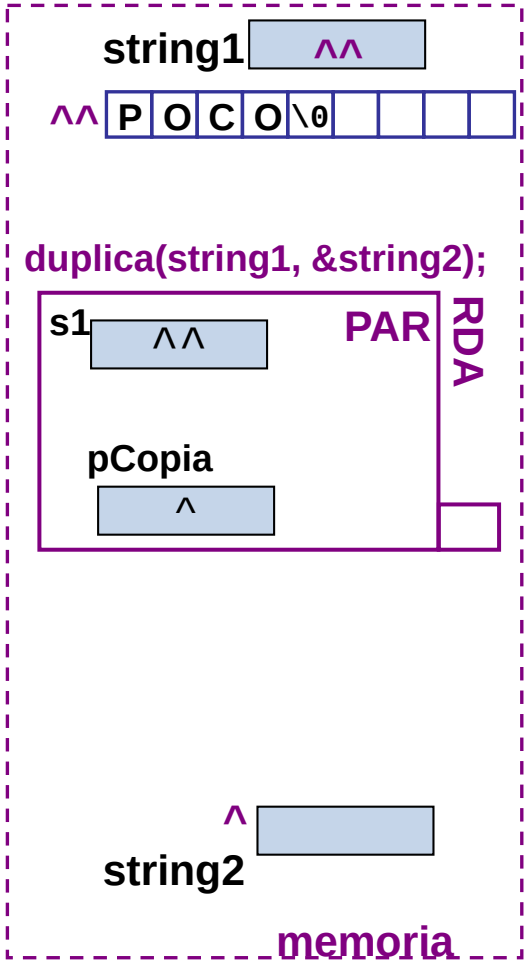
Esercizio (duplica stringa)

programma che esegue una duplicazione di stringa mediante side effect da parte della funzione duplica()

```
void duplica(char *, char **);
```

osservazione: Cosa c'e` in *pCopia se l'allocazione e` andata male?
Ora rispondi e poi fai una funzione che duplica come sopra ma restituisce 1/0 per indicare il successo dell'operazione. Poi prosegui ☺

```
void duplica(char * s1, char **pCopia) {
  *pCopia = malloc(strlen(s1)+1);
  if (*pCopia)
     strcpy(*pCopia, s1);
return;
}
```



duplica2

funzione come duplica(), che restituisce 1 o 0 a seconda del successo dell'operazione di duplicazione

duplica2

funzione come duplica(), che restituisce 1 o 0 a seconda del successo dell'operazione di duplicazione

```
int duplica2(char * s1, char **pCopia) {
  *pCopia = malloc(strlen(s1)+1);
  if (*pCopia) {
    strcpy(*pCopia, s1);
    return 1;       /* e` andata bene */
  } else
    return 0;       /* e` andata male */
}
```

Esercizio

programma che legge un intero n e poi legge n double;
memorizza i double in un array dinamico esatto,
calcola e stampa minimo, massimo e media dei double

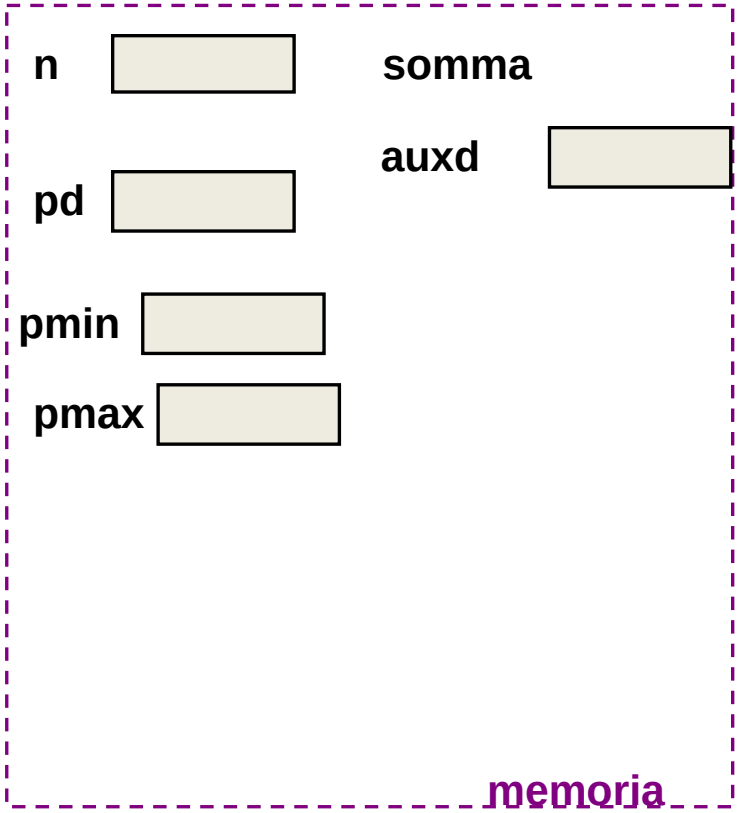
1) Allocazione array dinamico, lettura e memorizzazione dei numeri negli elementi *pd ..... *(pd+n-1)

2) init minimo e massimo parziale, e somma

3) scansione a ritroso da "**penultimo**" a "primo" elemento, usando l'algoritmo del massimo (minimo) parziale
e accumulando i double (per poter calcolare la media)

4) e poi calcolo media e stampa di min, max e media

La scansione viene realizzata mediante un puntatore: auxd



Esercizio

programma che legge un intero n e n double;
li memorizza in un array dinamico esatto
calcola e stampa minimo, massimo e media dei double

1) Allocazione array dinamico, lettura e memorizzazione dei numeri in *pd ..... *(pd+n-1)

(usiamo un puntatore auxd, per scandire gli elementi dell'array, dal primo all'ultimo)

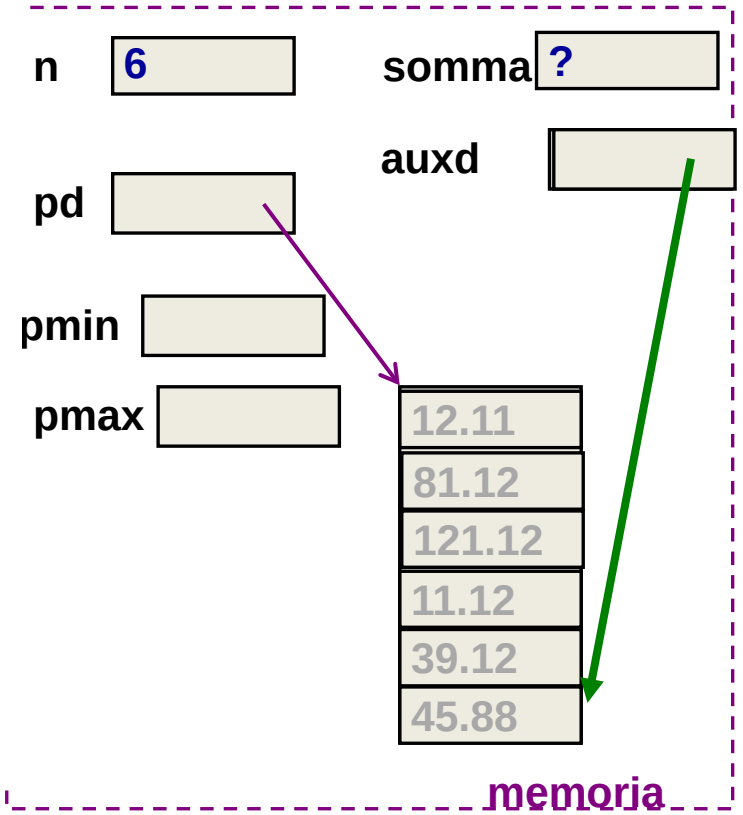
2) init minimo e massimo parziale, e somma

3) scansione a ritroso da "**penultimo**" a "primo" elemento, trovando max e min, e accumulando

4) e poi calcolo media

MA usiamo (per realizzare l'alg. di massimo/minimo parziale)

- indirizzo del max parz: pmax
- indirizzo del min parz: pmin
- scansione degli elementi con un puntatore: auxd
  - se *auxd e` maggiore di *pmax, allora *auxd e` un nuovo max parz: pmax = auxd



Esercizio (o esempio?)

programma che legge un intero n e n double;
li memorizza in un array dinamico esatto
calcola e stampa minimo, massimo e media dei double

1) Allocazione array dinamico, lettura e memorizzazione dei numeri in *pd ..... *(pd+n-1)

(usiamo un puntatore auxd, per scandire gli elementi dell'array, dal primo all'ultimo)

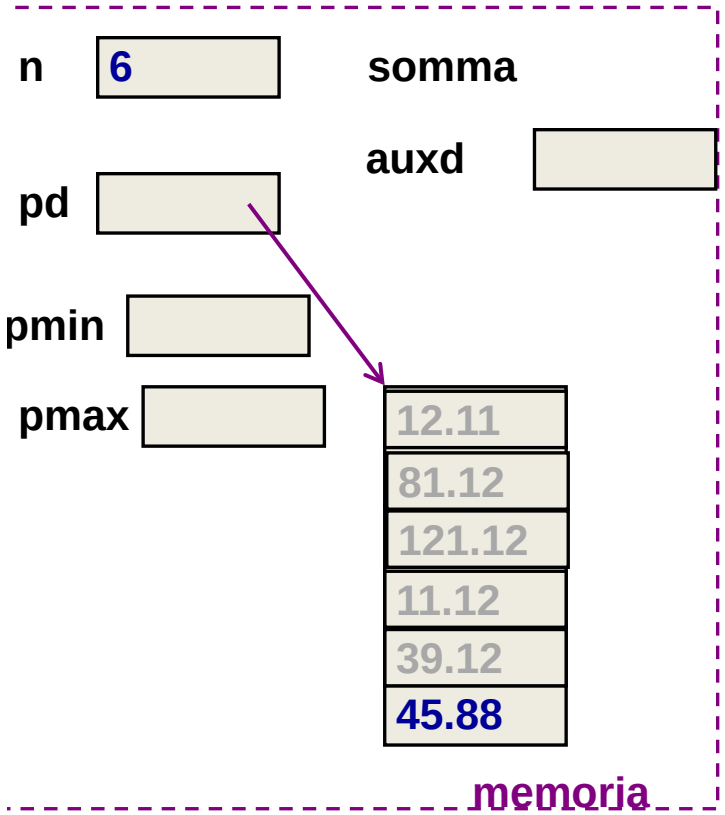
2) init minimo e massimo parziale, e somma

3) scansione a ritroso da "**penultimo**" a "primo" elemento, trovando max e min, e accumulando

4) e poi calcolo media

MA usiamo (per realizzare l'alg. di massimo/minimo parziale)

- indirizzo del max parz: pmax
- indirizzo del min parz: pmin
- scansione degli elementi con un puntatore: auxd
  - se *auxd e` maggiore di *pmax, allora *auxd e` un nuovo max parz: pmax = auxd



Esercizio (o esempio?)

programma che legge un intero n e n double;
li memorizza in un array dinamico esatto
calcola e stampa minimo, massimo e media dei double

1) Allocazione array dinamico, lettura e memorizzazione dei numeri in *pd ..... *(pd+n-1)

(usiamo un puntatore auxd, per scandire gli elementi dell'array, dal primo all'ultimo)

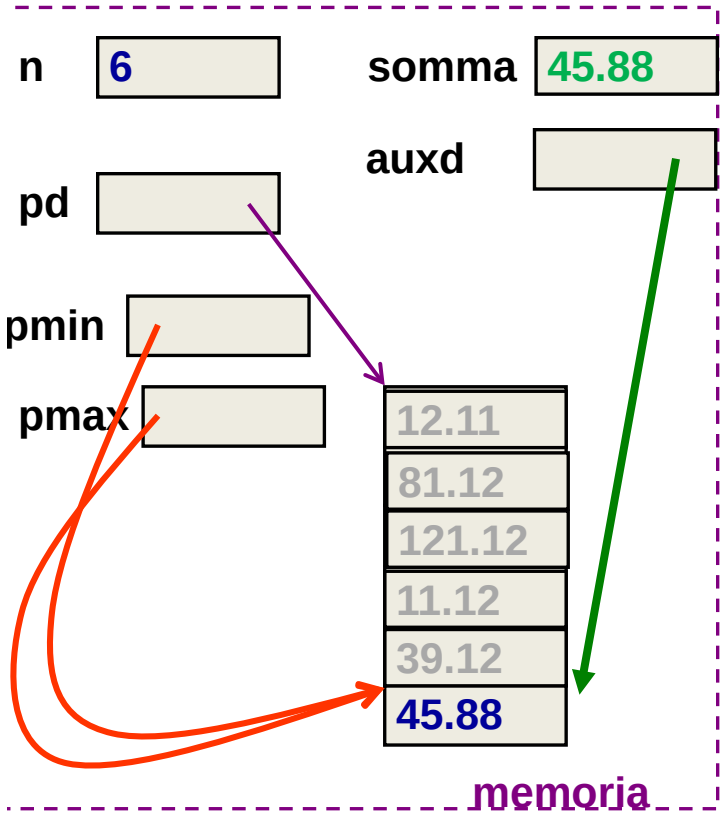
2) init minimo e massimo parziale, e somma

3) scansione a ritroso da "**penultimo**" a "primo" elemento, trovando max e min, e accumulando

4) e poi calcolo media

MA usiamo (per realizzare l'alg. di massimo/minimo parziale)

- indirizzo del max parz: pmax
- indirizzo del min parz: pmin
- scansione degli elementi con un puntatore: auxd
  - se *auxd e` maggiore di *pmax, allora *auxd e` un nuovo max parz: pmax = auxd



Esercizio

programma che legge un intero n e n double;
li memorizza in un array dinamico esatto
calcola e stampa minimo, massimo e media dei double

1) Allocazione array dinamico, lettura e memorizzazione dei numeri in *pd ..... *(pd+n-1)
(usiamo un puntatore auxd, per scandire gli elementi dell'array, dal primo all'ultimo)

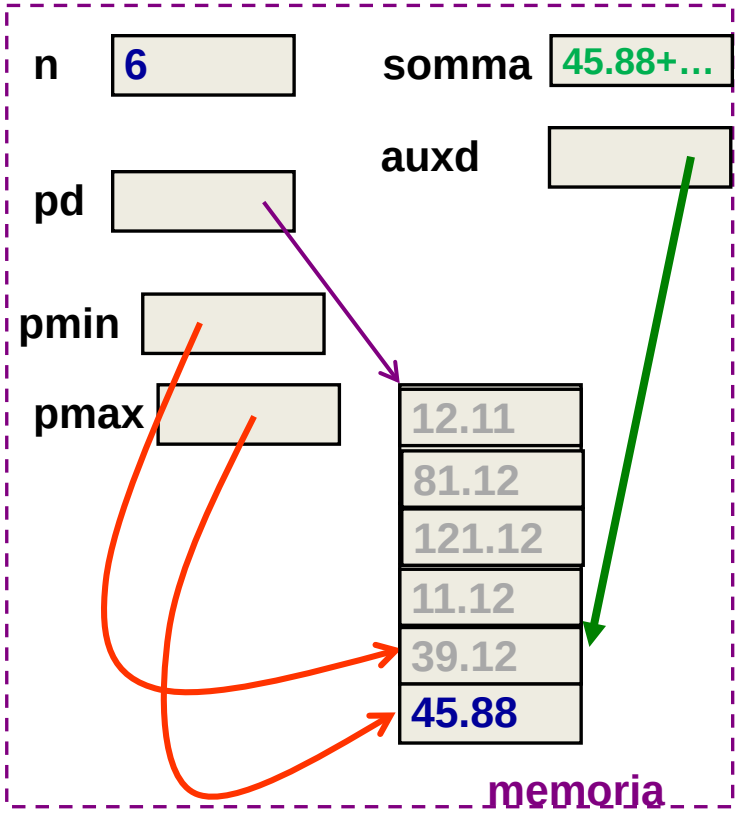
2) init minimo e massimo parziale, e somma

3) scansione a ritroso da "**penultimo**" a "primo" elemento, trovando max e min, e accumulando

4) e poi calcolo media

MA usiamo (per realizzare l'alg. di massimo/minimo parziale)

- indirizzo del max parz: pmax
- indirizzo del min parz: pmin
- scansione degli elementi con un puntatore: auxd
  - se *auxd e` maggiore di *pmax, allora *auxd e` un nuovo max parz: pmax = auxd



Esercizio

programma che legge un intero n e n double;
li memorizza in un array dinamico esatto
calcola e stampa minimo, massimo e media dei double

1) Allocazione array dinamico, lettura e memorizzazione dei numeri in *pd ..... *(pd+n-1)

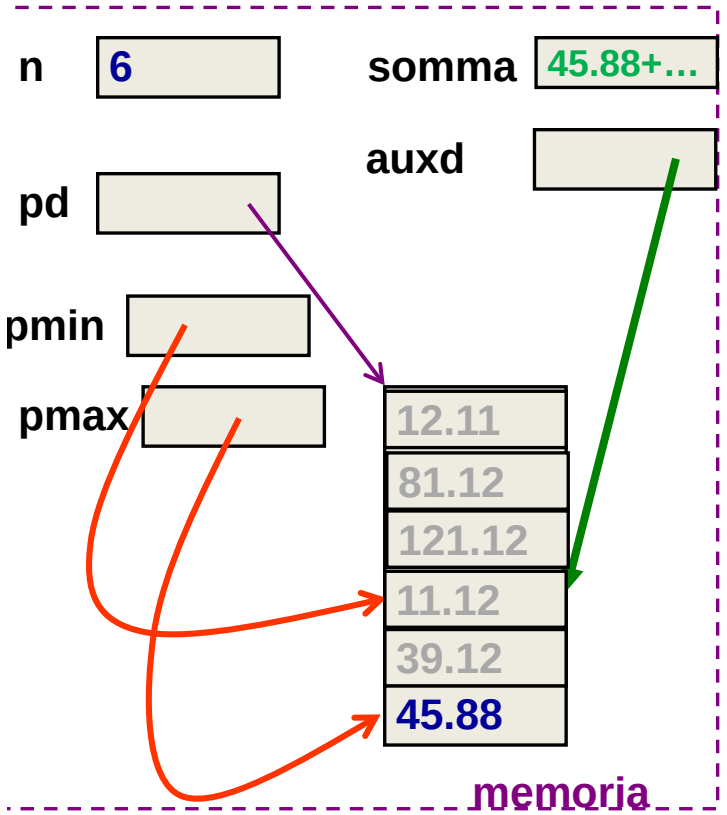
2) init minimo e massimo parziale, e somma

3) scansione a ritroso da "**penultimo**" a "primo" elemento, trovando max e min, e accumulando

4) e poi calcolo media

MA usiamo (per realizzare l'alg. di massimo/minimo parziale)

- indirizzo del max parz: pmax
- indirizzo del min parz: pmin
- scansione degli elementi con un puntatore: auxd
  - se *auxd e` maggiore di *pmax, allora *auxd e` un nuovo max parz: pmax = auxd



Esercizio

programma che legge un intero n e n double;
li memorizza in un array dinamico esatto
calcola e stampa minimo, massimo e media dei double

1) Allocazione array dinamico, lettura e memorizzazione dei numeri in *pd ..... *(pd+n-1)

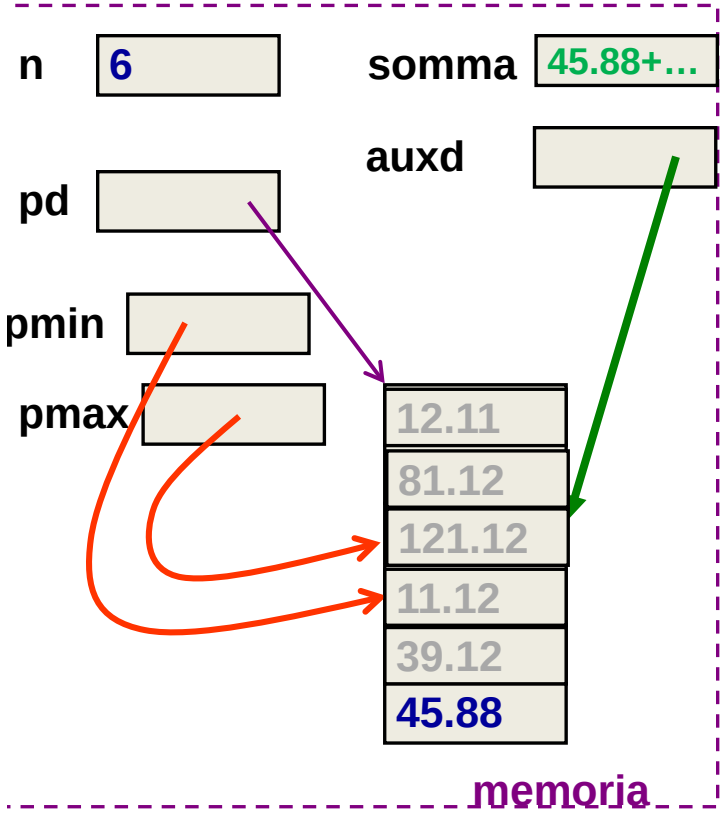
2) init minimo e massimo parziale, e somma

3) scansione a ritroso da "**penultimo**" a "primo" elemento, trovando max e min, e accumulando

4) e poi calcolo media

MA usiamo (per realizzare l'alg. di massimo/minimo parziale)

- indirizzo del max parz: pmax
- indirizzo del min parz: pmin
- scansione degli elementi con un puntatore: auxd
  - se *auxd e` maggiore di *pmax, allora *auxd e` un nuovo max parz: pmax = auxd



Esercizio

programma che legge un intero n e n double;
li memorizza in un array dinamico esatto
calcola e stampa minimo, massimo e media dei double

1) Allocazione array dinamico, lettura e memorizzazione dei numeri in *pd ..... *(pd+n-1)

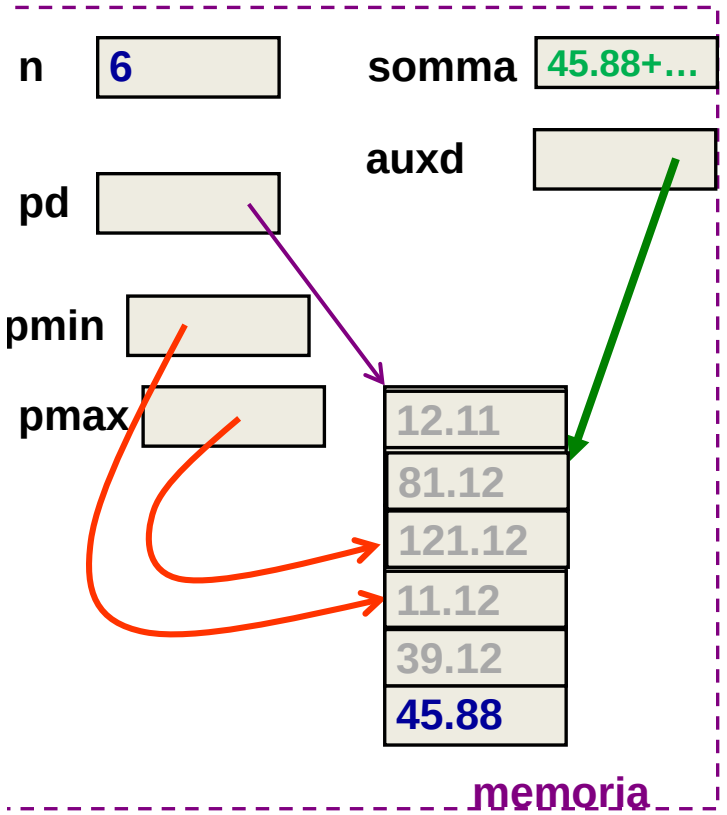
2) init minimo e massimo parziale, e somma

3) scansione a ritroso da "**penultimo**" a "primo" elemento, trovando max e min, e accumulando

4) e poi calcolo media

MA usiamo (per realizzare l'alg. di massimo/minimo parziale)

- indirizzo del max parz: pmax
- indirizzo del min parz: pmin
- scansione degli elementi con un puntatore: auxd
  - se *auxd e` maggiore di *pmax, allora *auxd e` un nuovo max parz: pmax = auxd



Esercizio

programma che legge un intero n e n double;
li memorizza in un array dinamico esatto
calcola e stampa minimo, massimo e media dei double

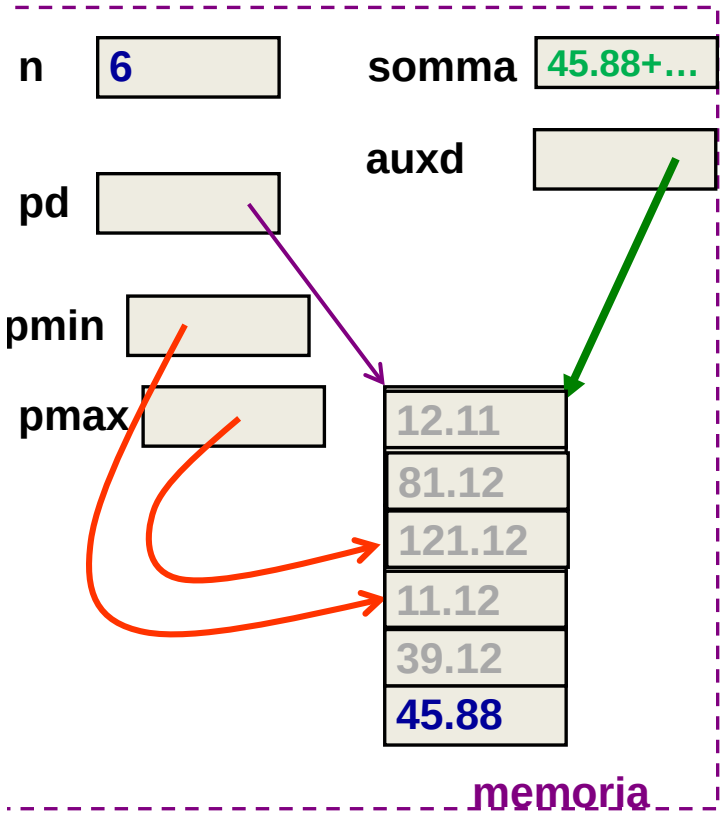
```
Quando auxd == pd, siamo sul primo elemento e lo
controlliamo;


quando auxd e` andato un altro passo indietro, e`
auxd < pd            e quindi siamo fuori dell'array
e ci dobbiamo fermare.


Ora pmin e pmax effettivamente puntano all'elemento
minimo e massimo, rispettivamente, nell'array
```

e dei numeri in *pd ..... *(pd+n-1)

4) e poi calcolo media

MA usiamo (per realizzare l'alg. di massimo/minimo parziale)

- indirizzo del max parz: pmax
- indirizzo del min parz: pmin
- scansione degli elementi con un puntatore: auxd
  - se *auxd e` maggiore di *pmax, allora *auxd e` un nuovo max parz: pmax = auxd



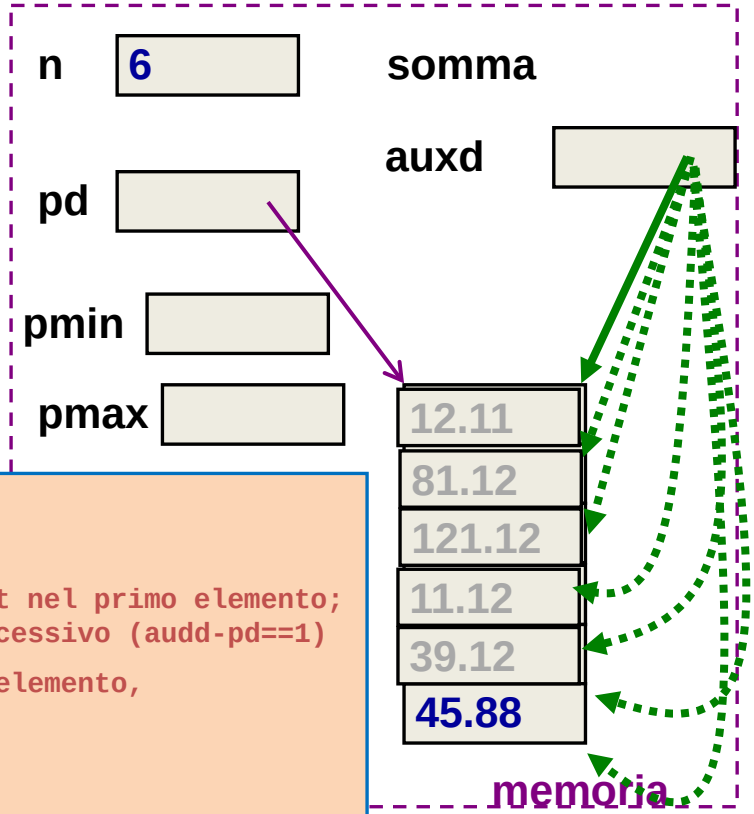
esercizio su intero n e n double (coding 1/2)

programma che legge un intero n e n double;
li memorizza in un array dinamico esatto
calcola e stampa minimo, massimo e media dei double

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main() {
...
```

```
int n;
double *pd, *pmax, *pmin, *auxd, somma,   ;
```

```
  scanf( ... &n);
  pd = malloc(n*sizeof(double));

  if (!pd)   printf(" ... ");
  else {
    for (auxd=pd; auxd-pd < n; auxd++)
      scanf("%lf", auxd);
```



Durante la prima scansione, per la lettura dei dati,

auxd inizialmente punta sull'inizio dell'array (auxd=pd)

In questo momento auxd-pd==0 e la scand mette il dato letto da input nel primo elemento;
poi auxd viene incrementato di uno ... cioe` salta all'elemento successivo (audd-pd==1)

Andando avanti, auxd-pd == 2 (e viene letto il dato per il secondo elemento,

auxd-pd==3 ... terzo elemento

...

Alla fine auxd-pd==n e aud punta fuori dell'array (fine delle letture)

esercizio su intero n e n double (coding 1/2)

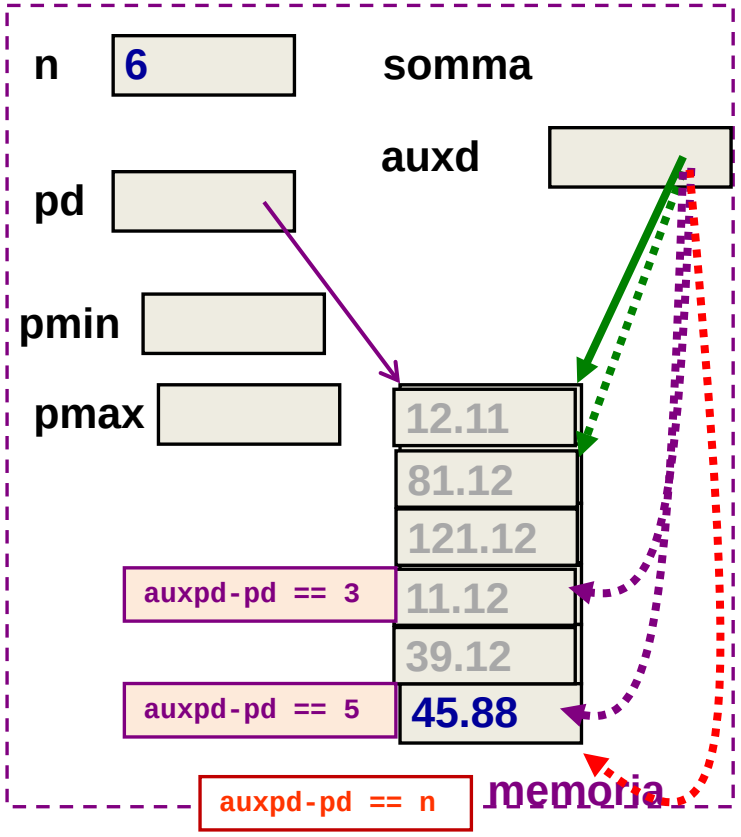
programma che legge un intero n e n double;
li memorizza in un array dinamico esatto
calcola e stampa minimo, massimo e media dei double

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main() {
...
```

```
int n;
double *pd, *pmax, *pmin, *auxd, somma,   ;
```

```
  scanf( ... &n);
  pd = malloc(n*sizeof(double));

  if (!pd)   printf(" ... ");
  else {
    for (auxd=pd; auxd-pd < n; auxd++)
      scanf("%lf", auxd);

        ...
```

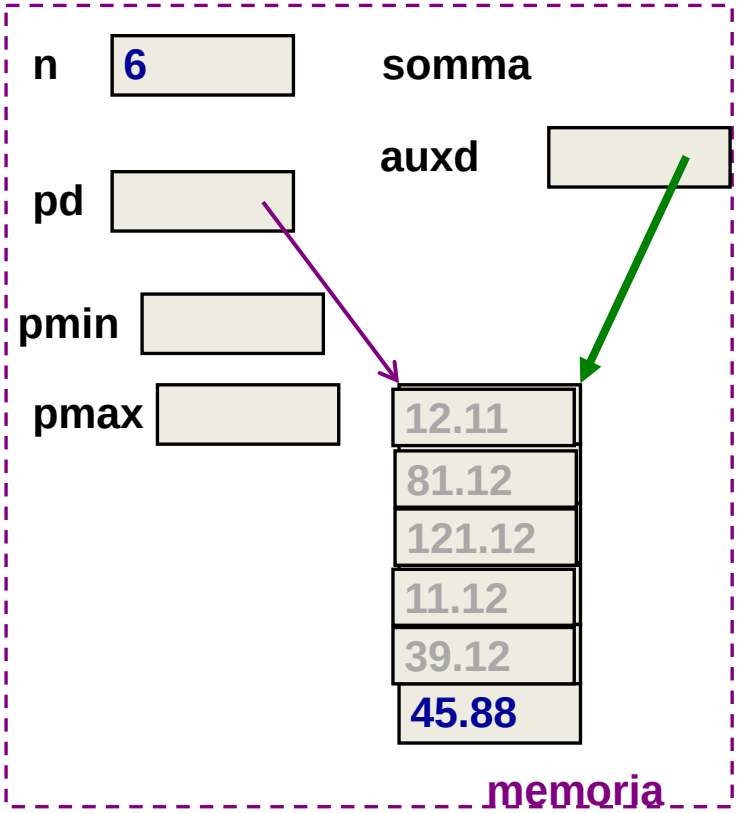
esempio



esercizio su intero n e n double (coding 1/2)

programma che legge un intero n e n double;
li memorizza in un array dinamico esatto
calcola e stampa minimo, massimo e media dei double

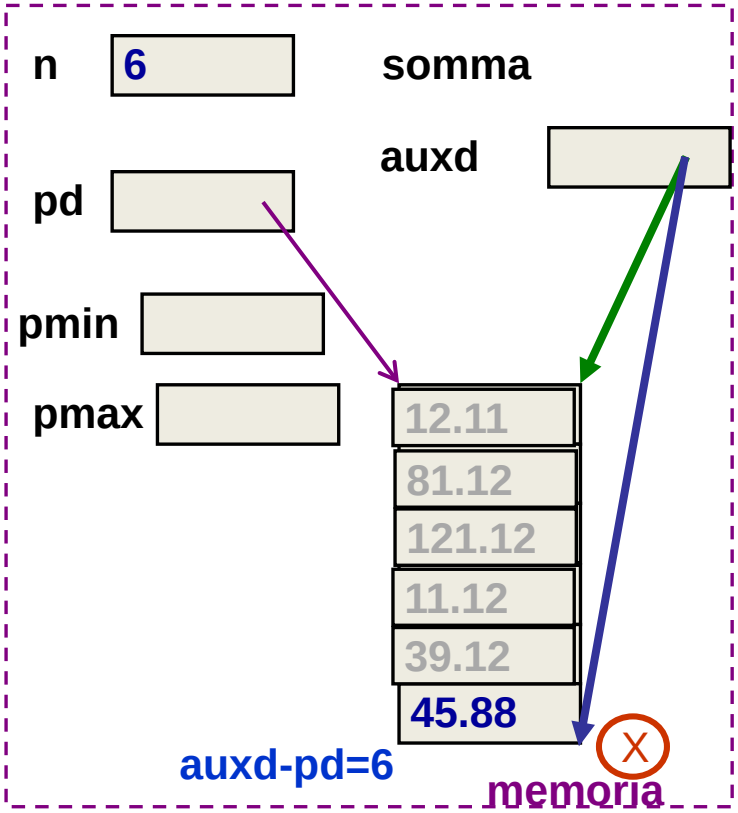
```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main() {
...

  scanf( ... &n);
  pd = malloc(n*sizeof(double));

  if (!pd)   printf(" ... ");
  else {
    for (auxd=pd; auxd-pd < n; auxd++)
      scanf("%lf", auxd);

     /* inizializzazione: pmax e pmin saranno
        i puntatori al massimo e minimo;
        tecnica del massimo parziale */
    pmax = pmin = --auxd;
    somma = *auxd;
    ...
```



esercizio su intero n e n double (coding 1/2)

programma che legge un intero n e n double;
li memorizza in un array dinamico esatto
calcola e stampa minimo, massimo e media dei double

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main() {
...

  scanf( ... &n);
  pd = malloc(n*sizeof(double));

  if (!pd)   printf(" ... ");
  else {
    for (auxd=pd; auxd-pd < n; auxd++)
      scanf("%lf", auxd);

    /* inizializzazione: pmax e pmin saranno
       i puntatori al massimo e minimo;
       tecnica del massimo parziale */
    pmax = pmin = --auxd;
    somma = *auxd;
    ...
```



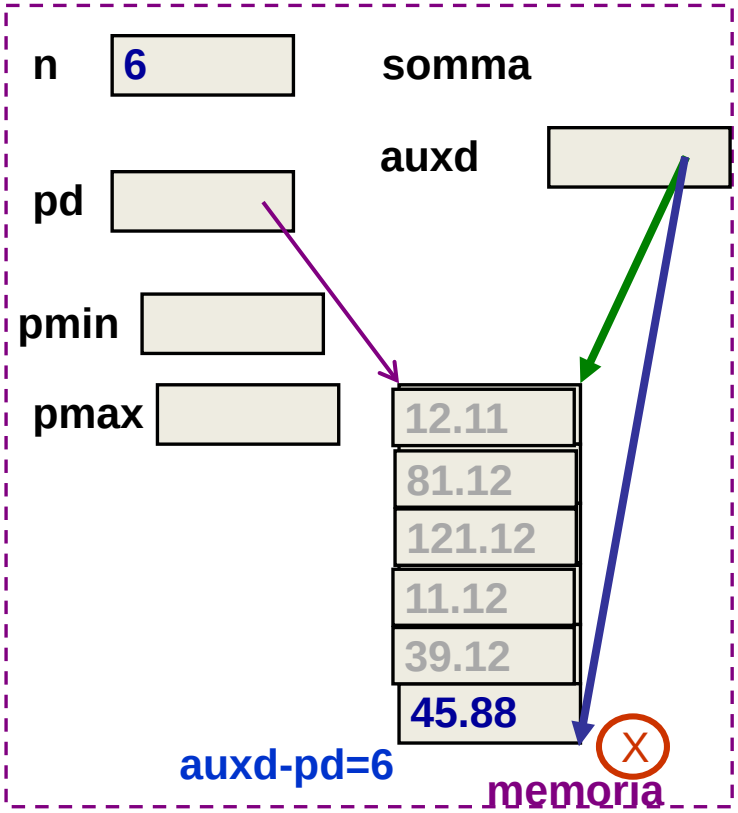
esercizio su intero n e n double (coding 1/2)

programma che legge un intero n e n double;
li memorizza in un array dinamico esatto
calcola e stampa minimo, massimo e media dei double

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main() {
...

  scanf( ... &n);
  pd = malloc(n*sizeof(double));

  if (!pd)   printf(" ... ");
  else {
    for (auxd=pd; auxd-pd < n; auxd++)
      scanf("%lf", auxd);

    /* inizializzazione: pmax e pmin saranno
       i puntatori al massimo e minimo;
       tecnica del massimo parziale */
    pmax = pmin = --auxd;
    somma = *auxd;
    ...
```

X

Y



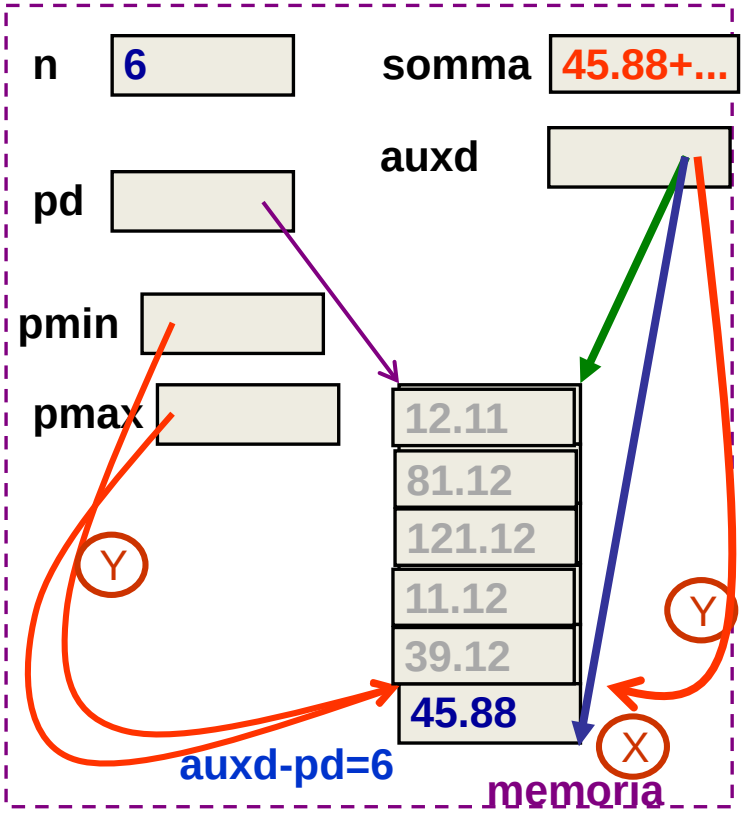
esercizio su intero n e n double (coding 1/2)

programma che legge un intero n e n double;
li memorizza in un array dinamico esatto
calcola e stampa minimo, massimo e media dei double

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main() {
...

  scanf( ... &n);
  pd = malloc(n*sizeof(double));

  if (!pd)   printf(" ... ");
  else {
    for (auxd=pd; auxd-pd < n; auxd++)
      scanf("%lf", auxd);

    /* inizializzazione: pmax e pmin saranno
       i puntatori al massimo e minimo;
       tecnica del massimo parziale */
    pmax = pmin = --auxd;
    somma = *auxd;
    ...
```

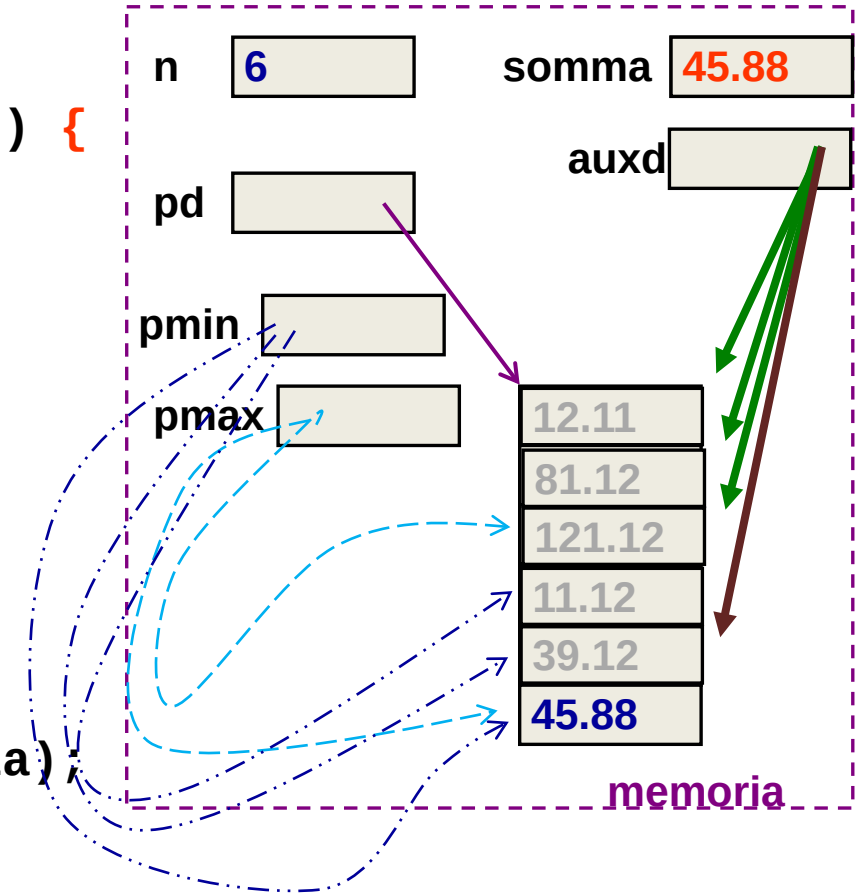
X

Y



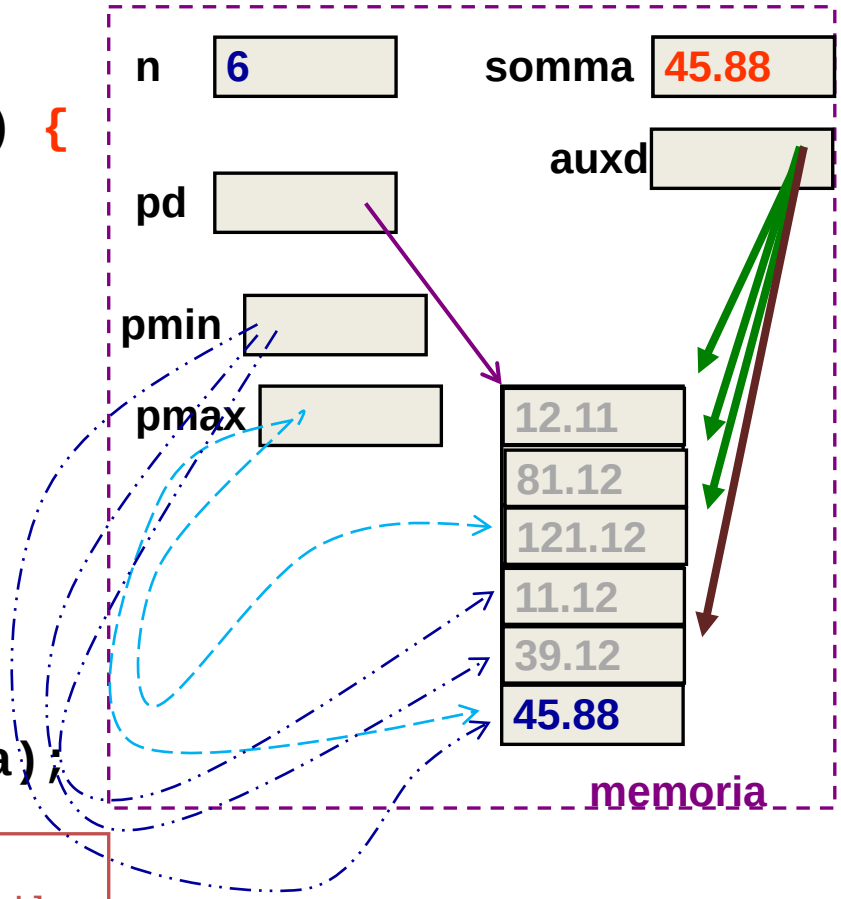
esercizio su intero n e n double (coding 2/2)

```
...  pmax = pmin = --auxd;
     somma = *auxd;
     for (auxd--; auxd >= pd; auxd--) {
       if (*pmax < *auxd)
         pmax=auxd;

       if (*pmin > *auxd)
         pmin=auxd;

       somma += *auxd;
     }

     media = somma/n;
     printf( ..., *pmax, *pmin, media);
return 0;
}
```



esercizio su intero n e n double (coding 2/2)

```
...  pmax = pmin = --auxd;
     somma = *auxd;
     for (auxd--; auxd >= pd; auxd--) {
       if (*pmax < *auxd)
         pmax=auxd;

       if (*pmin > *auxd)
         pmin=auxd;

       somma += *auxd;
     }

     media = somma/n;
     printf( ..., *pmax, *pmin, media);
return 0;
}
```



espressione double (divisione tra un double e un intero

undefined ... nella pagina prima;

Deve esprimere la media, cioe` un valore double

auxd viene inizialmente retrocesso all'inizio della componente n-esima (indice n-1); poi, mentre si mantiene >=pd si decrementa per toccare tutte le altre componenti dell'array, in ordine inverso (indice n-2, n-3, ... 0).

Per ogni componente toccata (indicata) da auxd, si attua la tecnica di mantenimento del massimo (e minimo) parziale (*auxd e` il contenuto della locazione puntata da auxd), e la si somma nell'accumulatore (somma=somma+ *auxd)