

Bubble Sort

```
per i=1 a n-1
  per j=1 a n-i
    se  $v[j] > v[j+1]$ 
      scambia( $v[j]$ ,  $v[j+1]$ )
```

$v[1]$	$v[2]$	$v[3]$	$v[4]$	$v[5]$
3	5	1	0	6

$v[1]$	$v[2]$	$v[3]$	$v[4]$	$v[5]$
3	5 1	1 5 0	0 5	6

i=1

$v[1]$	$v[2]$	$v[3]$	$v[4]$	$v[5]$
3 1	1 5 0	0 3	5	6

i=2

$v[1]$	$v[2]$	$v[3]$	$v[4]$	$v[5]$
3 0	0 1	3	5	6

i=3

$v[1]$	$v[2]$	$v[3]$	$v[4]$	$v[5]$
0	1	3	5	6

i=4

$v[1]$	$v[2]$	$v[3]$	$v[4]$	$v[5]$
0	1	3	5	6

Insertion Sort

per $i=2$ ad n

$val = v[i]$

$j=i-1$

 finche' $j \geq 1$ e $v[j] > val$

$v[j+1] = v[j]$

$j = j-1$

$v[j+1] = val$

	$v[1]$	$v[2]$	$v[3]$	$v[4]$	$v[5]$
$i=2$	3	5	1	0	4

	$v[1]$	$v[2]$	$v[3]$	$v[4]$	$v[5]$
$i=3$	3	1	5	0	4

	$v[1]$	$v[2]$	$v[3]$	$v[4]$	$v[5]$
$i=4$	0	3	1	5	4

	$v[1]$	$v[2]$	$v[3]$	$v[4]$	$v[5]$
$i=5$	0	1	3	4	5

	$v[1]$	$v[2]$	$v[3]$	$v[4]$	$v[5]$
	0	1	3	4	5

Vettori multidimensionali

In C è possibile definire vettori multidimensionali.

```
#include<stdio.h>
int main (){
    char s[][7] = {{'P','i','p','p','o','\0'},
                   {'M','i','n','n','i','e','\0'},
                   {'P','l','u','t','o','\0'}};
    printf("%s\n",s[0]);
    printf("%s\n",s[1]);
    printf("%s\n",s[2]);
    return 0;
}
```

Pippo

Minnie

Pluto

Leggere e modificare un vettore bidimensionale

```
#include<stdio.h>
int main (void) {
    int tabellina [10][10];
    int i,j;
    for (i=1; i <= 10; i++){
        for (j=1;j <=10; j++){
            tabellina[i-1][j-1] = i*j;
        }
    }
    for (i=0; i < 10; i++){
        for (j=0;j <10; j++){
            printf("%4d", tabellina[i][j]);
        }
        printf("\n");
    }
}
```

Come passare un vettore multidimensionale ad una funzione

Per passare un vettore multidimensionale ad una funzione, dobbiamo definire nel prototipo della funzione il numero di colonne:

```
#define RIGHE 10
#define COLONNE 20
...
long somma_riga (int v[][COLONNE], int riga){
    long somma = 0;
    int j;
    for (j=0; j<COLONNE; j++) somma += v[riga][j];
    return somma;
}
```

Esercizio

Scrivere un programma C che dichiari un vettore bidimensionale di interi, con 10 righe e 20 colonne, lo inizializzi con valori casuali fra 0 e 99 e lo stampi a monitor.

Usare due funzioni, una per l'inizializzazione e una per la stampa.

Esercizio

Partendo dall'esercizio precedente, scrivere una funzione che restituisca riga e colonna del valore minimo nella matrice, e una che restituisca riga e colonna del valore massimo nella matrice. Aggiungere la stampa delle posizioni e i valori del minimo e del massimo.

Ogni riga è un vettore

Posso utilizzare ogni riga di un vettore bidimensionale come un vettore monodimensionale che ha tanti elementi quante erano le colonne.

```
...  
#define COLONNE 20  
...  
void insertion_sort(int v[], int size);  
...  
int m[][COLONNE];  
...  
insertion_sort(m[3], COLONNE);  
...
```