

# Lezione 2

primi programmi con correttezza

Pre=( x, pippo e pluto sono definiti e diversi)

```
if (x < pippo)
    if (x < pluto)
        cout << x;
    else
        cout << pluto;
else
    if (pippo < pluto)
        cout << pippo;
    else
        cout << pluto;
```

Post=(stampa il minimo)

x < pippo

x < pluto → x è minimo

pluto < x → pluto è minimo

pippo < x

pippo < pluto → pippo è minimo

pluto < pippo → pluto è il  
minimo

vale Post

correttezza per i cicli while

```
int A[100], i=0;  
while (i < 100)  
{  
    cin >> A[i];  
    i= i+1;  
}
```

```
//Post={letti 100 interi in A[0..99]}
```

cicclo che legge 100 interi in A

```
int A[100], i=0;  
while (i < 100)  
{  
    cin >> A[i];  
    i= i+1;  
}
```

quando  $i < 100$  il corpo viene eseguito 1 volta e poi si ritorna a fare il test

R= invariante del ciclo, cioè una cosa che è vera ogni volta che arriviamo all'inizio del ciclo

//Post={letti 100 interi in A[0..99]}

Leggere 100 interi in A

```
int A[100], i=0;  
while * (i < 100)  
{  
    cin >> A[i];  
    i= i+1;  
}
```

$R = (0 \leq i \leq 100) \ \&\&$   
(letti i valori e messi in A[0..i-1])

- 1) R è vero la prima volta che arrivo in \*
- 2) R è vero ogni volta che arrivo in \*
- 3) fine ciclo:  $R \ \&\& \ (i \geq 100) \Rightarrow \text{Post}$

//Post={letti 100 interi in A[0..99]}

```
int A[100], i=0;
while (i < 100)
    cin >> A[i];
    i= i+1;
}
```

- 1) la prima volta  $i=0$  e quindi  $0 \leq i \leq 100$   
e ho letto 0 valori in  $A[0..-1]$  = vuoto
- 2) se  $R \ \&\& \ i < 100$ , devo continuare a leggere,  
leggo l' $i+1$ -esimo valore in  $A[i]$   
con  $i=i+1$  torna vera  $R$
- 3) se vale  $R \ \&\& \ ! (i < 100)$  allora  $i=100$  e  
quindi  
 $R \Rightarrow$  letti 100 valori in  $A[0..99] \Rightarrow$  Post

//Post={letti 100 interi in  $A[0..99]$ }

$R = (0 \leq i \leq 100) \ \&\&$   
(letti  $i$  valori e messi in  $A[0..i-1]$ )

dimostriamo la correttezza del ciclo che trova il minimo dei 100 valori letti:

//PRE=(A[0..99] contiene 100 valori definiti)

int min =A[0], i=1;

while (i <100)     R=(1<=i<=100) && min è il minimo in A[0..i-1]

{

    if (A[i] < min)

        min = A[i];     dimostrazione: 1, 2 e 3 è facile

    i=i+1;

}

cout << min;

//Post=( min è il minimo in A[0..99])

adesso vogliamo trovare il minimo e anche il massimo dei 100 valori letti:

```
int min=A[0], max=A[0], i=1;
```

```
while (i< 100)
```

```
{
```

```
    if (A[i] < min)
```

```
        min = A[i];
```

```
    else
```

```
        if (A[i] > max)
```

```
            max = A[i]
```

```
    i= i + 1;
```

```
}
```

come sarà l'invariante R di questo ciclo?