

Esempio di soluzione con prova di correttezza

Problema: leggere al più 10 valori da cin e farne la somma, ma se si legge -1 prima di aver letto 10 valori diversi da -1, allora si fa la somma di quelli che precedono il -1.

PRE=(cin contiene 11 valori oppure contiene -1)

```
int somma=0, i=0, num;
cin >> num;
while(*) (num != -1 && i<10)
{
    somma=somma+num;
    i=i+1;
    cin >> num;
}
```

POST = (se in cin i primi 10 numeri sono diversi da -1, allora somma è la loro somma) && (se su cin c'è un -1 entro i primi 10 valori, allora somma è la somma dei valori che precedono il -1)

Nel punto (*) deve valere questo invariante R:

R= (0<=i<=10) && (letti i + 1 valori) && (l'ultimo è in num) && (i primi i valori letti non sono -1 e somma è la loro somma)

PROVA di CORRETTEZZA

1) la prima volta che il calcolo arriva in (*) i=0 e somma=0. Quindi vale R perché :

-i è tra 0 e 10,

-si è letto 1 valore che è in num

-i =0 quindi prima di num abbiamo letto 0 valori che sono ovviamente diversi da -1 e la loro somma è 0 e infatti somma=0.

2) Supponiamo che in (*) valga R && (num !=-1) && (i<10)

allora si esegue il corpo del while che effettua le seguenti operazioni:

-viene sommato num a somma

-viene aggiunto 1 a i

-viene letto il prossimo valore in num

A questo punto l'esecuzione torna in (*) e vale di nuovo R per i seguenti motivi:

- visto che $i < 10$ all'inizio, dopo aver aggiunto 1, varrà che $i \leq 10$

-visto che all'inizio del ciclo num era diverso da -1, l'abbiamo aggiunto a somma che contiene ora la somma dei primi i valori letti (con i aumentato di 1) e siamo sicuri che tutti questi valori sono diversi da -1,

--è stata fatta una lettura in più, che è infatti la $i+1$ esima (con i aumentato di 1 rispetto al valore a inizio ciclo) e il valore letto è in num.

3) Dobbiamo assumere che in (*) valga $R \ \&\& \ !((x \neq -1) \ \&\& \ (i < 10))$ cioè $R \ \&\& \ ((x = -1) \ || \ (i \geq 10))$

Visto che R contiene $i \leq 10$, se $i \geq 10$ deve essere $i = 10$.

Dobbiamo distinguere 2 casi:

i) $R \ \&\& \ i = 10 \Rightarrow$ abbiamo letto $i+1$ valori e i primi 10 sono diversi da -1 e la loro somma è in $\text{somma} = \text{POST}$

ii) $R \ \&\& \ i < 10 \ \&\& \ \text{num} = -1 \Rightarrow$ abbiamo incontrato la sentinella dopo $i+1$ letture con $i+1 \leq 10$. Da R segue che i primi i , con $i < 10$, valori letti sono diversi da -1 e la loro somma è in $\text{somma} = \text{POST}$