

**Es. 1****ALGORITMO** Passaggio1**PROCEDURA** main ( )x, y, z : **INT****INIZIO**

Leggi (x)

Leggi (y)

Leggi (z)

/\* **Prima chiamata** \*/

ChangeMe1 (y, z, x)

Scrivi (x)

Scrivi (y)

Scrivi (z)

/\* **Seconda chiamata** \*/

ChangeMe1 (z, y, x)

Scrivi (x)

Scrivi (y)

Scrivi (z)

**RITORNA****FINE****FUNZIONI E PROCEDURE****PROCEDURA** ChangeMe1 (REF x: **INT**, VAL y: **INT**, REF z: **INT**)i: **INT****INIZIO****PER** i  $\leftarrow$  1 **A** z **ESEGUI**x  $\leftarrow$  2\*y - x + zy  $\leftarrow$  2\*x - y - zi  $\leftarrow$  i + 1**FINE PER**z  $\leftarrow$  z - 1**RITORNA****FINE**

Domanda 1)	<b>x = 3, y = 3, z = 2</b>
Domanda 2)	<b>x = 2, y = -5, z = 4</b>
Domanda 3)	<b>x = 3, y = -2, z = -1</b>
Domanda 4)	<b>x = 4, y = 4, z = -2</b>
Domanda 5)	<b>x = 2, y = 1, z = -2</b>

**Es. 2****ALGORITMO** Passaggio2**PROCEDURA** main ( )x, y, z : **INT****INIZIO**

Leggi (x)

Leggi (y)

Leggi (z)

/\* **Prima chiamata** \*/y  $\leftarrow$  ChangeMe2 (x, z)

Scrivi (x)

Scrivi (y)

Scrivi (z)

/\* **Seconda chiamata** \*/x  $\leftarrow$  ChangeMe2 (z, y)

Scrivi (x)

Scrivi (y)

Scrivi (z)

**RITORNA****FINE****FUNZIONE** ChangeMe2 (VAL x: **INT**, REF y: **INT**) : **INT**z: **INT****INIZIO**z  $\leftarrow$  5**SE** (x < y)**ALLORA**x  $\leftarrow$  2\*x + 3\*yy  $\leftarrow$  (x + y) DIV 4**ALTRIMENTI**y  $\leftarrow$  3\*y + 2\*xx  $\leftarrow$  (x - y) DIV 4**FINE SE**z  $\leftarrow$  x - y**RITORNA** (z)**FINE**

Domanda 1)	<b>x = 1, y = 2, z = 3</b>
Domanda 2)	<b>x = 3, y = 3, z = 2</b>
Domanda 3)	<b>x = 3, y = -2, z = -1</b>
Domanda 4)	<b>x = -1, y = -2, z = -3</b>
Domanda 5)	<b>x = -4, y = 1, z = 3</b>

**Es. 3****ALGORITMO** Passaggio3**PROCEDURA** main ( )x, y, z : **INT****INIZIO**

Leggi (x)

Leggi (y)

Leggi (z)

/\* **Prima chiamata** \*/

ChangeMe3 (z, x, y)

Scrivi (x)

Scrivi (y)

Scrivi (z)

/\* **Seconda chiamata** \*/

ChangeMe3 (x, y, z)

Scrivi (x)

Scrivi (y)

Scrivi (z)

**RITORNA****FINE****PROCEDURA** ChangeMe3 (**VAL** x: **INT**, **REF** y: **INT**, **REF** z: **INT**)i: **INT****INIZIO**

i ← 1

**RIPETI****SE** (x > y)**ALLORA**

x ← x - 3

**ALTRIMENTI**

y ← y - 4

**FINE SE**

i ← i + 1

**FINCHE'** (i > 3)

z ← x - y

**RITORNA****FINE**

Domanda 1) x = 3, y = 3, z = 2

Domanda 2) x = 2, y = -5, z = 4

Domanda 3) x = 3, y = -2, z = -1

Domanda 4) x = 1, y = 4, z = 4

Domanda 5) x = 2, y = 1, z = -2

**Es. 4****ALGORITMO** Passaggio4**PROCEDURA** main ( )x, y, z : **INT****INIZIO**

Leggi (x)

Leggi (y)

Leggi (z)

/\* **Prima chiamata** \*/

y ← ChangeMe4 (x, z)

Scrivi (x)

Scrivi (y)

Scrivi (z)

/\* **Seconda chiamata** \*/

x ← ChangeMe4 (z, y)

Scrivi (x)

Scrivi (y)

Scrivi (z)

**RITORNA****FINE****FUNZIONE** ChangeMe4 (**REF** x: **INT**, **REF** y: **INT**) : **INT**z: **INT****INIZIO**

z ← x + 2

x ← y - 1

y ← z + 3

z ← (x + y) DIV z

**RITORNA** (z)**FINE**

Domanda 1) x = 3, y = -3, z = 2

Domanda 2) x = 1, y = -5, z = 11

Domanda 3) x = 2, y = -4, z = 1

Domanda 4) x = 4, y = 3, z = 3

Domanda 5) x = 2, y = 1, z = -1

**Es. 5****ALGORITMO** VettoreConParametri\_1**PROCEDURA** main( )

v: ARRAY[MAXDIM] DI INT

i, n, y: INT

**INIZIO**

/\* Controllo della dimensione del vettore \*/

**RIPETI**

Leggi (n)

**FINCHE'** (n >= 1) AND (n <= MAXDIM)

/\* Caricamento del vettore \*/

**PER** i ← 1 **A** n **ESEGUI**

v[i] ← (3\*i + 4) % 5

i ← i + 1

**FINE PER**

/\* Invocazione funzione ChangeArray1 \*/

y ← ChangeArray1 (n, v)

/\* Visualizzazione del vettore \*/

**PER** i ← 1 **A** n **ESEGUI**

Scrivi (v[i])

i ← i + 1

**FINE PER**

/\* Visualizzazione variabile y \*/

Scrivi (y)

**RITORNA****FINE****FUNZIONE** ChangeArray1 (VAL n: INT, REF v: ARRAY[MAXDIM] DI INT) : INT

i, y : INT

**INIZIO**

y ← 2

**PER** i ← n **INDIETRO A 2 ESEGUI**

y ← 3\*y - 2\*v[i-1]

v[i-1] ← (v[i] - 2) \* i

i ← i - 1

**FINE PER**

v[n] = (y+1) DIV 2;

**RITORNA** (y)**FINE**

Ipotizzando che l'utente immetta per la dimensione n il valore 4 (ossia n = 4) ed utilizzando apposite tabelle di traccia dire

- 1) Quale sarà il valore iniziale del vettore v subito dopo il caricamento?
- 2) Quale sarà il valore finale del vettore v subito dopo la visualizzazione?
- 3) Quale sarà il valore della variabile y?

Ipotizzando che l'utente immetta per la dimensione n il valore 5 (ossia n = 5) ed utilizzando apposite tabelle di traccia dire

- 1) Quale sarà il valore iniziale del vettore v subito dopo il caricamento?
- 2) Quale sarà il valore finale del vettore v subito dopo la visualizzazione?
- 3) Quale sarà il valore della variabile y?

Ipotizzando che l'utente immetta per la dimensione n il valore 6 (ossia n = 6) ed utilizzando apposite tabelle di traccia dire

- 1) Quale sarà il valore iniziale del vettore v subito dopo il caricamento?
- 2) Quale sarà il valore finale del vettore v subito dopo la visualizzazione?
- 3) Quale sarà il valore della variabile y?

Vedi DOMANDA 1)

Vedi DOMANDA 2)

Vedi DOMANDA 3)

**Es. 6****ALGORITMO** VettoreConParametri\_2**PROCEDURA** main( )

v: ARRAY[MAXDIM] DI INT

i, n, y: INT

**INIZIO**

/\* Controllo della dimensione del vettore \*/

.....

/\* Caricamento del vettore \*/

.....

/\* Invocazione funzione ChangeArray2 \*/

y ← ChangeArray2 (n, v)

/\* Visualizzazione del vettore \*/

**PER** i ← 1 **A** n **ESEGUI**

Scrivi (v[i])

i ← i + 1

**FINE PER**

/\* Visualizzazione variabile x \*/

Scrivi (y)

Vedi DOMANDA 1)

Vedi DOMANDA 2)

**RITORNA****FINE****FUNZIONE** ChangeArray2 (VAL n: INT, REF v: ARRAY[MAXDIM] DI INT) : INT

i, y : INT

**INIZIO**

y ← 5

**PER** i ← 1 **A** n-1 **ESEGUI**

y ← v[i+1] DIV 2\*i

v[i] ← v[i+1] % i

i ← i + 1

**FINE PER**

v[n] ← (y-1) \* 4;

v[1] ← v[n] DIV 3

y ← v[n] - v[1]

**RITORNA** (y)**FINE**Ipotizzando che l'utente immetta di volta in volta i seguenti vettori

Domanda 1)	n = 3	e v = [1, 2, 3]
Domanda 2)	n = 3	e v = [16, -9, 21]
Domanda 3)	n = 4	e v = [14, 12, -11, 5]
Domanda 4)	n = 4	e v = [1, 11, 3, 33]
Domanda 5)	n = 5	e v = [9, -11, 13, -5, -8]

ed utilizzando apposite tabelle di traccia dire

- 1) Quale sarà il valore finale del vettore v subito dopo la visualizzazione?
- 2) Quale sarà il valore della variabile y?

Es. 7

## FUNZIONI RICORSIVE

Considera la seguente funzione ricorsiva DIRETTA:

**FUNZIONE** prova (VAL x : INT) : INT

y : INT

**INIZIO**

**SE** (x ≤ 1)

**ALLORA**

y ← 1

**ALTRIMENTI**

y ← (1 + prova( x DIV 2))

/\* Chiamata ricorsiva DIRETTA \*/

**FINE SE**

**RITORNA** (y)

**FINE**

Che cosa restituirà la chiamata:

Domanda 1)	<b>prova (10)</b>
Domanda 2)	<b>prova (19)</b>
Domanda 3)	<b>prova (38)</b>
Domanda 4)	<b>prova (prova(10))</b>
Domanda 5)	<b>prova (prova(19) + 10)</b>
Domanda 6)	<b>prova (prova(38) * 9)</b>

Es. 8

Considera la seguente funzione ricorsiva DIRETTA:

**FUNZIONE** prova (VAL x : INT) : INT

y : INT

**INIZIO**

**SE** (x DIV 10 = 0)

**ALLORA**

y ← x

**ALTRIMENTI**

y ← ((x % 10) + prova (x DIV 10)) /\* Chiamata ricorsiva DIRETTA \*/

**FINE SE**

**RITORNA** (y)

**FINE**

Che cosa restituirà la chiamata:

Domanda 1)	<b>prova (731)</b>
Domanda 2)	<b>prova (1289)</b>
Domanda 3)	<b>prova (128)</b>
Domanda 4)	<b>prova(prova (731))</b>
Domanda 5)	<b>prova(prova (1289))</b>
Domanda 6)	<b>prova (prova (128))</b>

**Es. 9**

Considera la seguente funzione ricorsiva DIRETTA:

**FUNZIONE** prova (VAL x : INT, VAL y: INT) : INT

y : INT

**INIZIO**

**SE** ((x = 0) AND (y = 0))

**ALLORA**

**RITORNA** (0)

**ALTRIMENTI**

**SE** ((x % 10) < (y % 10))

**ALLORA**

y ← (prova (x, y DIV 10))

**ALTRIMENTI**

**SE** ((x % 10) > (y % 10))

**ALLORA**

y ← (prova (x DIV 10, y))

**ALTRIMENTI**

y ← ((x % 10) + 10 \* prova (x DIV 10, y DIV 10))

**FINE SE**

**FINE SE**

**FINE SE**

**RITORNA** (y)

**FINE**

Che cosa restituirà la chiamata:

Domanda 1) **prova (3467, 5678)**

Domanda 2) **prova (128, 345)**

Domanda 3) **prova (77, 27)**

**Es. 10**

Considera la seguente funzione ricorsiva MULTIPLA:

**FUNZIONE** calcola (VAL n : INT) : INT

y : INT

**INIZIO**

**SE** (n = 1)

**ALLORA**

y ← 1

**ALTRIMENTI**

**SE** (n = 2)

**ALLORA**

y ← (n \* calcola (n-1))

**ALTRIMENTI**

y ← (n \* calcola (n-1) \* calcola (n-2))

**FINE SE**

**FINE SE**

**RITORNA** (y)

**FINE**

Che cosa restituirà la chiamata:

Domanda 1) **calcola (5)**

Domanda 2) **calcola (4)**

Domanda 3) **calcola (3)**

Domanda 4) **calcola (6)**

**Es. 11**

Considera le seguenti funzioni mutuamente ricorsive (RICORSIONE INDIRETTA)

**FUNZIONE** prova (VAL n : INT) : INT

**INIZIO**

**SE** (n % 2 = 1)

**ALLORA**

**RITORNA** (foo (n-3))

**ALTRIMENTI**

**RITORNA** (n)

**FINE SE**

**FINE**

**FUNZIONE** foo (VAL n : INT) : INT

**INIZIO**

**SE** (n % 2 = 0)

**ALLORA**

**RITORNA** (prova (2 \* n))

**ALTRIMENTI**

**RITORNA** (n)

**FINE SE**

**FINE**

Che cosa restituirà la chiamata:

Domanda 1)	<b>prova (51)</b>
Domanda 2)	<b>prova (39)</b>
Domanda 3)	<b>prova (21)</b>
Domanda 4)	<b>prova (44)</b>