

## ALGORITMI su matrici quadrate

### PREMESSA

- 1) Sono algoritmi che si risolvono individuando una qualche relazione tra gli indici di riga e di colonna di ciascun elemento coinvolgendo, se necessario, anche la dimensione  $n$ .
- 2) Per agevolare l'identificazione di tali elementi utilizzeremo come modello di riferimento una matrice quadrata  $4 \times 4$  in modalità estesa

#### a) Elementi della diagonale principale

##### RAPPRESENTAZIONE COMPATTA MATRICE QUADRATA $4 \times 4$

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} \mathbf{a}_{11} & \mathbf{a}_{12} & \mathbf{a}_{13} & \mathbf{a}_{14} \\ \mathbf{a}_{21} & \mathbf{a}_{22} & \mathbf{a}_{23} & \mathbf{a}_{24} \\ \mathbf{a}_{31} & \mathbf{a}_{32} & \mathbf{a}_{33} & \mathbf{a}_{34} \\ \mathbf{a}_{41} & \mathbf{a}_{42} & \mathbf{a}_{43} & \mathbf{a}_{44} \end{pmatrix}$$

##### DETTAGLIO ELEMENTI CHE NE FANNO PARTE

Diagonale principale  $\mathbf{D}_P = [\mathbf{a}_{11}, \mathbf{a}_{22}, \mathbf{a}_{33}, \mathbf{a}_{44}]$

##### CONDIZIONE SUGLI INDICI

$$\mathbf{i} = \mathbf{j}$$

**ALGORITMO** **DiagonalePrincipale**

MAXDIM 10

**PROCEDURA** main ( )a: **ARRAY** [MAXDIM] [MAXDIM] **DI INT**n, m: **INT**i, j: **INT****INIZIO**

/\* 1) leggo i valori riga e colonna rispettando in entrambi i casi i vincoli imposti da MAXDIM \*/

.....

/\* 2) carico per riga e per colonna crescenti gli elementi nella matrice quadrata A di tipo n x n\*/

.....

/\* 3) visualizzo per riga e per colonna crescenti gli elementi della diagonale **PRINCIPALE** di A \*/**PER** i ← 1 A n **ESEGUI**    **PER** j ← 1 A n **ESEGUI**        **SE** (i = j)            **ALLORA**

Scrivi (a[i][j])

**FINE SE**

j ← j + 1

**FINE PER**

i ← i + 1

**FINE PER**Soluzione meno efficiente**Uso TEST (i = j)****Facendo doppio ciclo**/\* 3 bis visualizzo per riga e per colonna crescenti gli elementi della diagonale **PRINCIPALE** di A \*/**PER** i ← 1 A n **ESEGUI**

Scrivi (a[i][i])

i ← i + 1

**FINE PER**Soluzione più efficiente**Sostituisco j con i perché****i = j quindi j = i****FINE**

## b) Elementi della diagonale secondaria

RAPPRESENTAZIONE COMPATTA MATRICE QUADRATA 4x4

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} \mathbf{a}_{11} & \mathbf{a}_{12} & \mathbf{a}_{13} & \mathbf{a}_{14} \\ \mathbf{a}_{21} & \mathbf{a}_{22} & \mathbf{a}_{23} & \mathbf{a}_{24} \\ \mathbf{a}_{31} & \mathbf{a}_{32} & \mathbf{a}_{33} & \mathbf{a}_{34} \\ \mathbf{a}_{41} & \mathbf{a}_{42} & \mathbf{a}_{43} & \mathbf{a}_{44} \end{pmatrix}$$

DETTAGLIO ELEMENTI CHE NE FANNO PARTE

Diagonale secondaria  $\mathbf{D}_s = [\mathbf{a}_{14}, \mathbf{a}_{23}, \mathbf{a}_{32}, \mathbf{a}_{41}]$

CONDIZIONE SUGLI INDICI

$i$  cresce da 1 a  $n$   
 $j$  decresce da  $n$  ad 1

Osservazione più complessa

CONDIZIONE SUGLI INDICI

$$i + j = n + 1$$

**ALGORITMO** **DiagonaleSecondaria**

MAXDIM 10

**PROCEDURA** main ( )a: **ARRAY** [MAXDIM] [MAXDIM] **DI INT**n, m: **INT**i, j: **INT****INIZIO**

/\* 1) leggo i valori riga e colonna rispettando in entrambi i casi i vincoli imposti da MAXDIM \*/

.....

/\* 2) carico per riga e per colonna crescenti gli elementi nella matrice quadrata A di tipo n x n \*/

.....

/\* 3) visualizzo per riga crescente e per colonna decrescente gli elementi della diagonale **SECONDARIA** di A \*/**j** ← n**PER** **i** ← 1 **A** n **ESEGUI**

Scrivi (a[i][j])

**i** ← **i** + 1    **j** ← **j** - 1**FINE PER**

+

/\* 3) visualizzo per riga crescente gli elementi della diagonale **SECONDARIA** di A \*/**PER** **i** ← 1 **A** n **ESEGUI**

Scrivi (a[i][n + 1 - i])

**i** ← **i** + 1**FINE PER****FINE**Prima soluzione possibile**i** cresce da 1 a n**j** decresce da n ad 1Uso un solo ciclo (**PER** o **MENTRE**)Seconda soluzione possibileUso **CONDIZIONE SUGLI INDICI**Considerato che **i + j = n + 1**

Allora posso considerare

**j = n + 1 - i**

c) **Elementi AL DI SOPRA della diagonale principale  $D_P$**

RAPPRESENTAZIONE COMPATTA MATRICE QUADRATA 4x4

$$D_P = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{pmatrix}$$

DETTAGLIO ELEMENTI CHE NE FANNO PARTE

$$\text{AL DI SOPRA di } D_P = [a_{12}, a_{13}, a_{14}, a_{23}, a_{24}, a_{34}]$$

CONDIZIONE IMMEDIATA SUGLI INDICI

$$i < j$$

OPPURE

CONDIZIONE SUGLI INDICI (partendo dalla riga)

$$i \text{ cresce da } 1 \text{ a } n-1$$

$$j \text{ cresce da } i+1 \text{ a } n$$

OPPURE

CONDIZIONE SUGLI INDICI (partendo dalla colonna)

$$j \text{ decresce da } n \text{ a } 2$$

$$i \text{ cresce da } 1 \text{ a } j-1$$

**ALGORITMO ALDISOPRA**Diagonale**Principale**

MAXDIM 10

**PROCEDURA** main ( )a: **ARRAY** [MAXDIM] [MAXDIM] **DI INT**n, m: **INT**i, j: **INT****INIZIO**

/\* 1) leggo i valori riga e colonna rispettando in entrambi i casi i vincoli imposti da MAXDIM \*/

.....

/\* 2) carico per riga e per colonna crescenti gli elementi nella matrice quadrata A di tipo n x n\*/

.....

/\* 3) visualizzo per riga e per colonna crescenti gli elementi **AL DI SOPRA** della  $D_P$  di A \*/**PER** i  $\leftarrow$  1 **A** n **ESEGUI**    **PER** j  $\leftarrow$  1 **A** n **ESEGUI**        **SE** (i < j)            **ALLORA**

Scrivi (a[i][j])

**FINE SE**        j  $\leftarrow$  j + 1    **FINE PER**    i  $\leftarrow$  i + 1**FINE PER**Soluzione meno efficiente (IMMEDIATA)**Uso TEST (i < j)**

Facendo doppio ciclo

/\* 3) visualizzo per riga e per colonna crescenti gli elementi **AL DI SOPRA** della  $D_P$  di A \*/**PER** i  $\leftarrow$  1 **A** n-1 **ESEGUI**    **PER** j  $\leftarrow$  i+1 **A** n **ESEGUI**

Scrivi (a[i][j])

        j  $\leftarrow$  j + 1    **FINE PER**    i  $\leftarrow$  i + 1**FINE PER**Soluzione più efficiente (partendo da una riga)

i cresce da 1 a n-1

j cresce da i + 1 a n

/\* 3) visualizzo per colonna decrescente e per riga crescente gli elementi **AL DI SOPRA** della  $D_P$  di A \*/**PER** j  $\leftarrow$  n **INDIETRO A** 2 **ESEGUI**    **PER** i  $\leftarrow$  1 **A** j-1 **ESEGUI**

Scrivi (a[i][j])

        i  $\leftarrow$  i + 1    **FINE PER**    j  $\leftarrow$  j - 1**FINE PER****FINE**Soluzione più efficiente (partendo da una colonna)

j decresce da n a 2

i cresce da 1 a j-1

d) **Elementi AL DI SOTTO della diagonale principale**  $D_P$

RAPPRESENTAZIONE COMPATTA MATRICE QUADRATA 4x4

$$D_P$$

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{pmatrix}$$

DETTAGLIO ELEMENTI CHE NE FANNO PARTE

AL DI SOTTO di  $D_P = [a_{21}, a_{31}, a_{32}, a_{41}, a_{42}, a_{43}]$

CONDIZIONE IMMEDIATA SUGLI INDICI

$$i > j$$

OPPURE

CONDIZIONE SUGLI INDICI (partendo da una riga)

$i$  cresce da 2 a  $n$   
 $j$  cresce da 1 a  $i - 1$

OPPURE

CONDIZIONE SUGLI INDICI (partendo da una colonna)

$j$  decresce da  $n - 1$  a 1  
 $i$  cresce da  $j + 1$  a  $n$

**ALGORITMO ALDISOTTODiagonalePrincipale**

MAXDIM 10

**PROCEDURA** main ( )a: **ARRAY** [MAXDIM] [MAXDIM] **DI INT**n, m: **INT**i, j: **INT****INIZIO**

/\* 1) leggo i valori riga e colonna rispettando in entrambi i casi i vincoli imposti da MAXDIM \*/

.....

/\* 2) carico per riga e per colonna crescenti gli elementi nella matrice quadrata A di tipo n x n\*/

.....

/\* 3) visualizzo per riga e per colonna crescenti gli elementi **AL DI SOTTO** della  $D_P$  di A \*/**PER** i  $\leftarrow$  1 **A** n **ESEGUI**    **PER** j  $\leftarrow$  1 **A** n **ESEGUI**        **SE** (i > j)            **ALLORA**

Scrivi (a[i][j])

**FINE SE**        j  $\leftarrow$  j + 1    **FINE PER**    i  $\leftarrow$  i + 1**FINE PER**Soluzione meno efficiente (IMMEDIATA)**Uso TEST (i > j)**

Facendo doppio ciclo

/\* 3) visualizzo per riga e per colonna crescenti gli elementi **AL DI SOTTO** della  $D_P$  di A \*/**PER** i  $\leftarrow$  2 **A** n **ESEGUI**    **PER** j  $\leftarrow$  1 **A** i - 1 **ESEGUI**

Scrivi (a[i][j])

        j  $\leftarrow$  j + 1    **FINE PER**    i  $\leftarrow$  i + 1**FINE PER**Soluzione più efficiente (per riga)

i cresce da 2 a n

j cresce da 1 a i - 1

/\* 3) visualizzo per riga decrescente e per colonna crescente gli elementi **AL DI SOTTO** della  $D_P$  di A \*/**PER** j  $\leftarrow$  n - 1 **INDIETRO A** 1 **ESEGUI**    **PER** i  $\leftarrow$  j + 1 **A** n **ESEGUI**

Scrivi (a[i][j])

        i  $\leftarrow$  i + 1    **FINE PER**    j  $\leftarrow$  j - 1**FINE PER****FINE**Soluzione più efficiente (per colonna)

j decresce da n-1 a 1

i cresce da j + 1 a n



e) Elementi AL DI SOPRA della diagonale secondaria  $D_S$

RAPPRESENTAZIONE COMPATTA MATRICE QUADRATA 4x4

$$A = \begin{pmatrix} \mathbf{a_{11}} & \mathbf{a_{12}} & \mathbf{a_{13}} & \mathbf{a_{14}} \\ \mathbf{a_{21}} & \mathbf{a_{22}} & \mathbf{a_{23}} & \mathbf{a_{24}} \\ \mathbf{a_{31}} & \mathbf{a_{32}} & \mathbf{a_{33}} & \mathbf{a_{34}} \\ \mathbf{a_{41}} & \mathbf{a_{42}} & \mathbf{a_{43}} & \mathbf{a_{44}} \end{pmatrix} \quad D_S$$

DETTAGLIO ELEMENTI CHE NE FANNO PARTE

$$\text{AL DI SOPRA di } D_S = [\mathbf{a_{11}}, \mathbf{a_{12}}, \mathbf{a_{13}}, \mathbf{a_{21}}, \mathbf{a_{22}}, \mathbf{a_{31}}]$$

CONDIZIONE SUGLI INDICI (partendo da una riga)

$i$  cresce da 1 a  $n - 1$

$j$  cresce da 1 a  $n - i$

OPPURE

CONDIZIONE SUGLI INDICI (partendo da una colonna)

$j$  decresce da  $n - 1$  a 1

$i$  cresce da 1 a  $n - j$

**ALGORITMO ALDISOPRA**DiagonaleSecondaria

MAXDIM 10

**PROCEDURA** main ( )a: **ARRAY** [MAXDIM] [MAXDIM] **DI INT**n, m: **INT**i, j: **INT****INIZIO**

/\* 1) leggo i valori riga e colonna rispettando in entrambi i casi i vincoli imposti da MAXDIM \*/

.....

/\* 2) carico per riga e per colonna crescenti gli elementi nella matrice quadrata A di tipo  $n \times n$  \*/

.....

/\* 3) visualizzo per riga crescente e per colonna decrescente gli elementi **AL DI SOPRA** della  $D_s$  di A \*/**PER**  $i \leftarrow 1$  **A**  $n - 1$  **ESEGUI****PER**  $j \leftarrow n - i$  **INDIETRO** **A** 1 **ESEGUI**

Scrivi (a[i][j])

 $j \leftarrow j - 1$ **FINE PER** $i \leftarrow i + 1$ **FINE PER**Soluzione partendo dalla riga $i$  cresce da 1 a  $n-1$  $j$  decresce da  $n - i$  a 1/\* 3) visualizzo per colonna decrescente e per riga crescente gli elementi **AL DI SOPRA** della  $D_s$  di A \*/**PER**  $j \leftarrow n - 1$  **INDIETRO** **A** 1 **ESEGUI****PER**  $i \leftarrow 1$  **A**  $n - j$  **ESEGUI**

Scrivi (a[i][j])

 $i \leftarrow i + 1$ **FINE PER** $j \leftarrow j - 1$ **FINE PER****FINE**Soluzione partendo dalla colonna $j$  decresce da  $n - 1$  a 1 $i$  cresce da 1 a  $n - j$

f) **Elementi AL DI SOTTO della diagonale secondaria  $D_s$**

RAPPRESENTAZIONE COMPATTA MATRICE QUADRATA 4x4

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} \mathbf{a}_{11} & \mathbf{a}_{12} & \mathbf{a}_{13} & \mathbf{a}_{14} \\ \mathbf{a}_{21} & \mathbf{a}_{22} & \mathbf{a}_{23} & \mathbf{a}_{24} \\ \mathbf{a}_{31} & \mathbf{a}_{32} & \mathbf{a}_{33} & \mathbf{a}_{34} \\ \mathbf{a}_{41} & \mathbf{a}_{42} & \mathbf{a}_{43} & \mathbf{a}_{44} \end{pmatrix} \quad D_s$$

DETTAGLIO ELEMENTI CHE NE FANNO PARTE

$$\text{AL DI SOTTO di } D_s = [\mathbf{a}_{24}, \mathbf{a}_{33}, \mathbf{a}_{34}, \mathbf{a}_{42}, \mathbf{a}_{43}, \mathbf{a}_{44}]$$

CONDIZIONE SUGLI INDICI (partendo da una riga)

$$\begin{aligned}
 & i \text{ cresce da } 2 \text{ a } n \\
 & j \text{ cresce da } n - i + 2 \text{ a } n
 \end{aligned}$$

OPPURE

Soluzione partendo da una colonna

$$\begin{aligned}
 & j \text{ decresce da } n \text{ a } 2 \\
 & i \text{ cresce da } n - j + 2 \text{ a } n
 \end{aligned}$$

**ALGORITMO ALDISOTTODiagonaleSecondaria**

MAXDIM 10

**PROCEDURA** main ( )a: **ARRAY** [MAXDIM] [MAXDIM] **DI INT**n, m: **INT**i, j: **INT****INIZIO**

/\* 1) leggo i valori riga e colonna rispettando in entrambi i casi i vincoli imposti da MAXDIM \*/

.....

/\* 2) carico per riga e per colonna crescenti gli elementi nella matrice quadrata A di tipo  $n \times n$  \*/

.....

/\* 3) visualizzo per riga crescente e per colonna crescente gli elementi **AL DI SOTTO** della  $D_s$  di A \*/**PER**  $i \leftarrow 2$  **A**  $n$  **ESEGUI****PER**  $j \leftarrow n - i + 2$  **A**  $n$  **ESEGUI**

Scrivi (a[i][j])

 $j \leftarrow j + 1$ **FINE PER** $i \leftarrow i + 1$ **FINE PER**Soluzione partendo da una riga**i cresce da 2 a n****j cresce da  $n - i + 2$  a n**/\* 3) visualizzo per colonna decrescente e per riga crescente gli elementi **AL DI SOTTO** della  $D_s$  di A \*/**PER**  $j \leftarrow n$  **INDIETRO A**  $2$  **ESEGUI****PER**  $i \leftarrow n - j + 2$  **A**  $n$  **ESEGUI**

Scrivi (a[i][j])

 $i \leftarrow i + 1$ **FINE PER** $j \leftarrow j - 1$ **FINE PER**Soluzione partendo da una colonna**j decresce da n a 2****i cresce da  $n - j + 2$  a n****FINE**

## ALGORITMI su matrici QUALSIASI

### g) Matrice trasposta di una matrice assegnata

**DEFINIZIONE:** Data una matrice **a** si definisce matrice trasposta di **a** e si indica con il simbolo **at** la matrice ottenuta dalla matrice di partenza scambiando per ogni elemento l'indice di riga con quello di colonna

Esempio: Sia **a** una matrice rettangolare 3x4 di interi

$$\mathbf{a} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 & 12 \end{pmatrix} \quad \text{la sua matrice trasposta sar\`a la matrice } 4 \times 3 \text{ } \mathbf{at} = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 9 \\ 2 & 6 & 10 \\ 3 & 7 & 11 \\ 4 & 8 & 12 \end{pmatrix}$$

**N.B.** La matrice trasposta di una matrice quadrata rimarr\`a sempre una matrice quadrata, seppur con le righe al posto delle colonne.

**ALGORITMO** MatriceTrasposta

MAXDIM 10

**PROCEDURA** main ( )

**a, at:** ARRAY [MAXDIM] [MAXDIM] **DI** INT

**n, m:** INT

**i, j:** INT

**INIZIO**

*/\* leggo il numero di righe e di colonne della matrice A che si desidera caricare rispettando in entrambi i casi i vincoli imposti da MAXDIM \*/*

.....

*/\* carico per riga e per colonna crescenti gli elementi nella matrice A \*/*

.....

*/\* valorizzo per riga e per colonna crescenti gli elementi nella matrice A<sup>T</sup> \*/*

**PER** i ← 1 A m **ESEGUI**

**PER** j ← 1 A n **ESEGUI**

        at[i][j] ← a[j][i]

        j ← j + 1

**FINE PER**

    i ← i + 1

**FINE PER**

*/\* visualizzo per riga e per colonna crescenti gli elementi nella matrice A \*/*

.....

*/\* visualizzo per riga e per colonna crescenti gli elementi nella matrice A<sup>T</sup> \*/*

.....

**FINE**

Richiamo teoria delle matrici:

Data  $A = (a_{ij})$  con  $i$  che va da 1 ad  $n$   
con  $j$  che va da 1 ad  $m$

sia  $A^T = (a^t_{ij}) = (a_{ji})$

con  $i$  che va da 1 ad  $m$  (num colonne di A)  
con  $j$  che va da 1 ad  $n$  (num righe di A)

## h) Somma di due matrici qualsiasi assegnate

**DEFINIZIONE:** Date due matrici qualsiasi A e B dello stesso tipo, rettangolari o quadrate, si definisce matrice somma di A e di B la matrice C i cui elementi si ottengono sommando gli elementi in posizione omologa delle due matrici di partenza.

**Esempio:** Siano A e B due una matrici qualsiasi DELLA STESSA TIPOLOGIA ad esempio rettangolari 2x3 formate da interi

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 0 & -2 & 2 \\ 1 & 3 & -3 \end{pmatrix} \quad \text{allora } C = \begin{pmatrix} 1+0 & 2-2 & 3+2 \\ 4+1 & 5+3 & 6-3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 5 \\ 5 & 8 & 3 \end{pmatrix}$$

**N.B.** La somma di due matrici quadrata sarà sempre una matrice quadrata della stessa tipologia di quella di partenza (Es. la somma DI DUE MATRICI 4x4 sarà una matrice anch'essa 4 x 4)

### ALGORITMO SommaMatrici

MAXDIM 10

PROCEDURA main ( )

a, b, c: **ARRAY** [MAXDIM] [MAXDIM] **DI INT**

n, m: **INT**

i, j: **INT**

**INIZIO**

*/\* leggo il numero di righe e di colonne della matrice A e della matrice B che si desidera caricare rispettando in entrambi i casi i vincoli imposti da MAXDIM \*/*

.....

*/\* carico per riga e per colonna crescenti gli elementi nella matrice A \*/*

.....

*/\* carico per riga e per colonna crescenti gli elementi nella matrice B \*/*

.....

*/\* valorizzo per riga e per colonna crescenti gli elementi nella matrice C = A + B\*/*

**PER** i ← 1 A n **ESEGUI**

**PER** j ← 1 A m **ESEGUI**

**c**[i][j] ← **a**[i][j] + **b**[i][j]

        j ← j + 1

**FINE PER**

    i ← i + 1

**FINE PER**

*/\* visualizzo per riga e per colonna crescenti gli elementi nella matrice A \*/*

.....

*/\* visualizzo per riga e per colonna crescenti gli elementi nella matrice B \*/*

.....

*/\* visualizzo per riga e per colonna crescenti gli elementi nella matrice C = A+B \*/*

.....

**FINE**

Richiamo teoria delle matrici:

Date  $A = (a_{ij})$  con  $i$  che va da 1 ad  $n$   
con  $j$  che va da 1 ad  $m$

e  $B = (b_{ij})$  con  $i$  che va da 1 ad  $n$   
con  $j$  che va da 1 ad  $m$

sia  $C = (c_{ij}) = (a_{ij}) + (b_{ij})$

con  $i$  che va da 1 ad  $n$

con  $j$  che va da 1 ad  $m$



**j) Data una matrice di interi qualsiasi, calcolare e mostrare a video la somma degli elementi dell'ultima colonna ed il prodotto degli elementi dell'ultima riga mostrando anche un opportuno messaggio all'utente relativamente all'esito di tale confronto**

**ALGORITMO** SommaProdotto

MAXDIM 10

**PROCEDURA** main ( )

a: **ARRAY** [MAXDIM] [MAXDIM] **DI INT**

n, m: **INT**

i, j, sum, prod: **INT**

esito : **BOOL**

**INIZIO**

*/\* leggo i valori n ed m rispettando vincoli imposti da MAXDIM \*/*

.....

*/\* carico per riga e per colonna crescenti gli elementi nella matrice a di tipo n x m\*/*

**PER** i ← 1 A n **ESEGUI**

**PER** j ← 1 A m **ESEGUI**

    Leggi (a[i][j])

    j ← j + 1

**FINE PER**

  i ← i + 1

**FINE PER**

*/\* calcolo la somma degli elementi dell'ultima colonna \*/*

somma ← 0

**PER** i ← 1 A n **ESEGUI**

  somma ← somma + a[i][m]

  i ← i + 1

**FINE PER**

*/\* calcolo il prodotto degli elementi dell'ultima riga \*/*

prodotto ← 1

**PER** j ← 1 A m **ESEGUI**

  prodotto ← prodotto \* a[n][j]

  j ← j + 1

**FINE PER**

*/\* Comunico il risultato ottenuto all'utente \*/*

**SE** (somma = prodotto)

**ALLORA**

    Scrivi ("Somma elementi ultima colonna UGUALE al prodotto elementi ultima riga")

    esito = VERO

**ALTRIMENTI**

    Scrivi ("Somma elementi ultima colonna DIVERSO dal prodotto elementi ultima riga")

    esito = FALSO

**FINE SE**

Scrivi(esito)

**FINE**