

# Capitolo

# 6



## Calcoli matriciali

## 6

26 memorie di matrici (da Mat A a Mat Z) più una memoria di risposta matrici (MatAns) consentono di eseguire le seguenti operazioni sulle matrici.

- Addizione, sottrazione, moltiplicazione
- Calcoli di moltiplicazioni scalari
- Calcoli di determinanti
- Trasposizione di matrici
- Inversione di matrici
- Quadratura di matrici
- Elevazione di una matrice ad una potenza specifica
- Calcoli di valore assoluto, estrazione della parte intera, estrazione della parte frazionaria, numero intero massimo
- Modifica delle matrici usando i comandi per le matrici

**6-1** Prima di eseguire calcoli matriciali

**6-2** Operazioni sugli elementi delle matrici

**6-3** Modifica di matrici usando i comandi per le matrici

**6-4** Calcoli matriciali

## 6-1 Prima di eseguire calcoli matriciali

Nel menu principale, scegliere l'icona **MAT** per entrare nel modo di matrici e visualizzare il suo schermo iniziale.

Matrice di 2 (righe)  $\times$  2 (colonne)

```
Matrix
Mat A : 2x 2
Mat B : None
Mat C : None
Mat D : None
Mat E : None
Mat F : None
DEL DELA
```

Nessuna dimensione preselezionata

- **{DEL}/{DEL·A}** ... Cancella {una matrice specifica}/{tutte le matrici}.
- Il numero massimo di righe che può essere specificato per una matrice è 255, e il numero massimo di colonne è 255.

### ■ Memoria di risposta matrici (MatAns)

La calcolatrice memorizza automaticamente i risultati dei calcoli matriciali nella memoria di risposta matrici. Tenere presente i seguenti punti riguardanti la memoria di risposta matrici.

- Ogni volta che si esegue un calcolo matriciale, il contenuto attuale della memoria di risposta matrici viene sostituito dal nuovo risultato. Il contenuto precedente viene cancellato e non può essere recuperato.
- L'introduzione di valori in una matrice non influenza il contenuto della memoria di risposta matrici.



Pag. 92

### ■ Creazione di una matrice

Per creare una matrice, bisogna prima definire le sue dimensioni (formato) nella lista MATRIX. Quindi è possibile introdurre valori nella matrice.

#### ● Per specificare le dimensioni di una matrice

**Esempio** Per creare una matrice di 2 righe  $\times$  3 colonne nell'area dal nome Mat B

Evidenziare Mat B.



```
Matrix
Mat A : 2x 2
Mat B : None
```

Specificare il numero di righe.

**2** **EXE**

Specificare il numero di colonne.

**3**

**EXE**

```
Matrix
Mat A   : 2x 2
Mat B   : 2x3
```

B	1	2	3
1	0	0	0
2	0	0	0

- Tutti gli elementi di una nuova matrice contengono il valore 0.
- Se "Mem ERROR" rimane accanto al nome dell'area della matrice dopo che sono state introdotte le dimensioni, significa che non c'è memoria libera a sufficienza per creare la matrice desiderata.

### ●Per introdurre i valori degli elementi

**Esempio** Per introdurre i seguenti dati nella matrice B:

1	2	3
4	5	6

Scegliere Mat B.

▼

```
Matrix
Mat A   : 2x 2
Mat B   : 2x3
```

*Elemento evidenziato (possono essere visualizzate sei cifre massimo)*

**EXE**

**1** **EXE** **2** **EXE** **3** **EXE**

**4** **EXE** **5** **EXE** **6** **EXE**

(I dati vengono introdotti nell'elemento evidenziato. Ogni volta che si preme **EXE**, l'evidenziatura si sposta all'elemento successivo a destra.)

B	1	2	3
1	1	2	3
2	4	5	6

**R. OP** **ROW** **COL** **6**



*Valore dell'elemento attualmente evidenziato*

- I valori degli elementi visualizzati mostrano numeri interi positivi di sei cifre massimo, e numeri interi negativi di cinque cifre massimo (una cifra viene usata per il segno meno). I valori esponenziali vengono visualizzati con due cifre massimo per l'esponente. I valori frazionari non vengono visualizzati.
- È possibile vedere l'intero valore assegnato ad un elemento usando i tasti del cursore per spostare l'evidenziatura sull'elemento di cui si desidera vedere il valore.
- La quantità di memoria necessaria per una matrice è di dieci byte per elemento. Ciò significa che una matrice di  $3 \times 3$  richiede 90 byte di memoria ( $3 \times 3 \times 10 = 90$ ).

## ■ Cancellazione di matrici

È possibile cancellare una matrice specifica o tutte le matrici presenti nella memoria.

### ● Per cancellare una matrice specifica

1. Mentre la lista MATRIX è visualizzata sul display, usare  e  per evidenziare la matrice che si desidera cancellare.
2. Premere **F1** (DEL).
3. Premere **F1** (YES) per cancellare la matrice o **F6** (NO) per sospendere l'operazione senza cancellare nulla.
  - L'indicatore "None" sostituisce le dimensioni della matrice cancellata.

### ● Per cancellare tutte le matrici

1. Mentre la lista MATRIX è visualizzata sul display, premere **F2** (DEL·A).
2. Premere **F1** (YES) per cancellare tutte le matrici presenti in memoria o **F6** (NO) per sospendere l'operazione senza cancellare nulla.
  - L'indicatore "None" viene visualizzato per tutte le matrici.

## 6-2 Operazioni sugli elementi delle matrici

Usare il seguente procedimento per preparare una matrice per le operazioni sugli elementi.

1. Mentre la lista MATRIX è visualizzata sul display, usare  $\blacktriangle$  e  $\blacktriangledown$  per evidenziare il nome della matrice che si desidera usare.
2. Premere  $\boxed{\text{EXE}}$ ; appare il menu delle funzioni con le seguenti voci.
  - {R-OP} ... {menu dei calcoli sulle righe}
  - {ROW}/{COL} ... Menu delle operazioni sulle {righe}/{colonne}

Tutti gli esempi seguenti utilizzano la matrice A richiamata con l'operazione sopra descritta.

### ■ Calcoli sulle righe

Il seguente menu appare ogni volta che si preme  $\boxed{\text{F1}}$ (R-OP) mentre una matrice richiamata è visualizzata sul display.

- {Swap} ... {scambio di righe}
- {xRw} ... {moltiplicazione scalare per una riga specifica}
- {xRw+} ... {aggiunta del prodotto scalare della riga specificata ad un'altra riga}
- {Rw+} ... {aggiunta della riga specificata ad un'altra riga}

### ● Per scambiare due righe

Esempio Per scambiare le righe 2 e 3 della seguente matrice:

$$\text{Matrice A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

$\boxed{\text{F1}}$ (R-OP)  $\boxed{\text{F1}}$ (Swap)

Introdurre il numero delle righe che si desidera scambiare.

$\boxed{2}$   $\boxed{\text{EXE}}$   $\boxed{3}$   $\boxed{\text{EXE}}$

	1	2
1	1	2
2	5	6
3	3	4

●Per calcolare la moltiplicazione scalare di una riga

**Esempio** Per calcolare la moltiplicazione scalare della riga 2 della seguente matrice moltiplicando per 4:

$$\text{Matrice A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

[F1] (R-OP) [F2] (×Rw)

Introdurre il valore del moltiplicatore.

[4] [EXE]

Specificare il numero della riga.

[2] [EXE]

R	1	2
1	1	2
2	12	16
3	5	6

●Per calcolare la moltiplicazione scalare di una riga e aggiungere il risultato ad un'altra riga

**Esempio** Per calcolare la moltiplicazione scalare della riga 2 della seguente matrice moltiplicando per 4 e aggiungere il risultato alla riga 3:

$$\text{Matrice A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

[F1] (R-OP) [F3] (×Rw+)

Introdurre il valore del moltiplicatore.

[4] [EXE]

Specificare il numero della riga la cui moltiplicazione scalare deve essere calcolata.

[2] [EXE]

Specificare il numero della riga in cui deve essere aggiunto il risultato.

[3] [EXE]

R	1	2
1	1	2
2	3	4
3	17	20

●Per aggiungere una riga ad un'altra

**Esempio** Per aggiungere la riga 2 alla riga 3 della seguente matrice:

$$\text{Matrice A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

[F1] (R-OP) [F4] (Rw+)

Specificare il numero della riga da aggiungere all'altra.

[2] [EXE]

Specificare il numero della riga a cui aggiungere l'altra.

[3] [EXE]

R	1	2
1	1	2
2	3	4
3	8	11

## ■ Operazioni sulle righe

Il seguente menu appare ogni volta che si preme **F2** (ROW) mentre una matrice richiamata è visualizzata sul display.

- {DEL} ... {cancellazione di righe}
- {INS} ... {inserimento di righe}
- {ADD} ... {aggiunta di righe}

### ● Per cancellare una riga

Esempio Per cancellare la riga 2 della seguente matrice:

$$\text{Matrice A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

**F2** (ROW) ▼

	1	2
1	1	2
2	E	4
3	5	6

**F1** (DEL)

	1	2
1	1	2
2	E	6

### ● Per inserire una riga

Esempio Per inserire una nuova riga fra le righe 1 e 2 della seguente matrice:

$$\text{Matrice A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

**F2** (ROW) ▼

	1	2
1	1	2
2	E	4
3	5	6

**F2** (INS)

	1	2
1	1	2
2	E	0
3	3	4
4	5	6

● **Per aggiungere una riga**

Esempio Per aggiungere una nuova riga sotto la riga 3 della seguente matrice:

$$\text{Matrice A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

**F2** (ROW) ▼ ▼

	1	2
1	1	2
2	3	4
3		6

**F3** (ADD)

	1	2
1	1	2
2	3	4
3	5	6
4		0

■ **Operazioni sulle colonne**

Il seguente menu appare ogni volta che si preme **F3** (COL) mentre una matrice richiamata è visualizzata sul display.

- {DEL} ... {cancellazione di colonne}
- {INS} ... {inserimento di colonne}
- {ADD} ... {aggiunta di colonne}

● **Per cancellare una colonna**

Esempio Per cancellare la colonna 2 della seguente matrice:

$$\text{Matrice A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

**F3** (COL) ►

	1	2
1	1	
2	3	4
3	5	6

**F1** (DEL)

	1
1	
2	3
3	5

●Per inserire una colonna

Esempio Per inserire una nuova colonna fra le colonne 1 e 2 della seguente matrice:

$$\text{Matrice A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

**F3** (COL) ►

	1	2
1	1	2
2	3	4
3	5	6

**F2** (INS)

	1	2	3
1	1	0	2
2	3	0	4
3	5	0	6

●Per aggiungere una colonna

Esempio Per aggiungere una nuova colonna alla destra della colonna 2 della seguente matrice:

$$\text{Matrice A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

**F3** (COL) ►

	1	2
1	1	2
2	3	4
3	5	6

**F3** (ADD)

	1	2	3
1	1	2	0
2	3	4	0
3	5	6	0

## 6-3 Modifica di matrici usando i comandi per le matrici

[OPTN]-[MAT]



Pag. 27

### • Per visualizzare i comandi per le matrici

1. Dal menu principale, scegliere l'icona **RUN** e premere  $\boxed{\text{EXE}}$ .
2. Premere  $\boxed{\text{OPTN}}$  per visualizzare il menu delle opzioni.
3. Premere  $\boxed{\text{F2}}$  (MAT) per visualizzare il menu delle operazioni sulle matrici.

Quanto segue descrive solo le voci del menu dei comandi per le matrici che servono per creare matrici e introdurre i dati di matrice.



Pag. 91

- **{Mat}** ... {comando Mat (specificazione della matrice)}
- **{M→L}** ... {comando Mat→List (assegnazione del contenuto della colonna scelta al file di lista)}
- **{Aug}** ... {comando Augment (unione di due matrici)}
- **{Iden}** ... {comando Identity (introduzione della matrice identica)}
- **{Dim}** ... {comando Dim (controllo delle dimensioni)}
- **{Fill}** ... {comando Fill (valori identici per gli elementi)}

### ■ Formato di introduzione dei dati per la matrice

Quanto segue mostra il formato che bisogna usare quando si introducono i dati per creare una matrice usando il comando Mat del menu delle operazioni sulle matrici.

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

= [ [a<sub>11</sub>, a<sub>12</sub>, ..., a<sub>1n</sub>] [a<sub>21</sub>, a<sub>22</sub>, ..., a<sub>2n</sub>] ... [a<sub>m1</sub>, a<sub>m2</sub>, ..., a<sub>mn</sub>] ]  
→ Mat [lettera dalla A alla Z]

- Il valore massimo sia di  $m$  che di  $n$  è 255.

#### Esempio 1 Per introdurre i seguenti dati come matrice A:

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \end{bmatrix}$$

$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F2}}$  (MAT)

$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{L}} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{L}} \boxed{1} \boxed{\blacktriangleright} \boxed{3} \boxed{\blacktriangleright} \boxed{5}$

$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{J}} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{L}} \boxed{2} \boxed{\blacktriangleright} \boxed{4} \boxed{\blacktriangleright} \boxed{6}$

$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{J}} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{J}} \boxed{\rightarrow} \boxed{\text{F1}}$  (Mat)  $\boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{A}}$

$\boxed{\text{[[1,3,5][2,4,6]]\to Mat}}$   
 $\boxed{\text{A\_}}$

EXE

Nome della matrice

	1	2	3
1			
2			

- Si verifica un errore se la memoria si riempie mentre si stanno introducendo dei dati.
- È anche possibile usare il formato sopra descritto all'interno di un programma che introduce i dati per la matrice.

**•Per introdurre una matrice identica**

Usare il comando Identity (F1) del menu delle operazioni sulle matrici per creare una matrice identica.

**Esempio 2 Per creare una matrice identica di 3 x 3 come matrice A**

OPTN F2 (MAT) F6 (>) F1 (Iden)

3 → F6 (>) F1 (Mat) ALPHA A EXE

Numero di righe/colonne

	1	2	3
1		0	0
2	0	1	0
3	0	0	1

**•Per controllare le dimensioni di una matrice**

Usare il comando Dim (F2) del menu delle operazioni sulle matrici per controllare le dimensioni di una matrice esistente.

**Esempio 3 Per controllare le dimensioni della matrice A, che è stata introdotta nell'esempio 1**

OPTN F2 (MAT) F6 (>) F2 (Dim) F6 (>)

F1 (Mat) ALPHA A EXE

Ans			
	1	2	3
1			
2			

Numero di righe

Numero di colonne

La visualizzazione indica che la matrice A è costituita da due righe e tre colonne.

È possibile usare {Dim} anche per specificare le dimensioni della matrice.

**Esempio 4 Per specificare le dimensioni di 2 righe e di 3 colonne per la matrice B**

SHIFT { 2 } SHIFT { 3 } → OPTN

F2 (MAT) F6 (>) F2 (Dim) F6 (>)

F1 (Mat) ALPHA B EXE

	1	2	3
1		0	0
2		0	0

## ■ Modifica di matrici usando i comandi per le matrici

È possibile usare i comandi per le matrici anche per assegnare valori e per richiamare valori da una matrice esistente, per riempire tutti gli elementi di una matrice esistente con lo stesso valore, per unire due matrici in un'unica matrice e per assegnare il contenuto di una colonna di una matrice ad un file di lista.

### ● Per assegnare valori e per richiamare valori da una matrice esistente

Usare il seguente formato con il comando Mat (**F1**) del menu delle operazioni sulle matrici per specificare un elemento per l'assegnazione e il richiamo dei valori.

Mat X [*m*, *n*]

X ..... Nome della matrice (da A a Z, o Ans)

*m* ..... Numero della riga

*n* ..... Numero della colonna

#### Esempio 1 Assegnare 10 all'elemento nella riga 1, colonna 2 della seguente matrice:

$$\text{Matrice A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

**1** **0** **→** **OPTN** **F2** (MAT) **F1** (Mat)  
**ALPHA** **A** **SHIFT** **L** **1** **→** **2** **SHIFT** **J** **EXE**

Mat A[1,2] 10

#### Esempio 2 Moltiplicare il valore nell'elemento nella riga 2, colonna 2 della matrice di cui sopra per 5

**OPTN** **F2** (MAT) **F1** (Mat)  
**ALPHA** **A** **SHIFT** **L** **2** **→** **2** **SHIFT** **J**  
**X** **5** **EXE**

Mat A[2,2]×5 20

### ● Per riempire una matrice con valori identici e per unire due matrici in un'unica matrice

Usare il comando Fill (**F3**) del menu delle operazioni sulle matrici per riempire tutti gli elementi di una matrice esistente con un identico valore, o il comando Augment (**F5**) per unire due matrici esistenti in un'unica matrice.

#### Esempio 1 Per riempire tutti gli elementi della matrice A con il valore 3

**OPTN** **F2** (MAT) **F6** (▷) **F3** (Fill)  
**3** **→** **F6** (▷) **F1** (Mat) **ALPHA** **A** **EXE**  
 └─ Valore riempitivo

Fill(3,Mat A Done

**Esempio 2** Per unire le due seguenti matrici:

$$A = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) F5 (Aug) F1 (Mat)  
 ALPHA A ▾ F1 (Mat) ALPHA B EXE

```
Ans 1 2
1 3
2 4
```

- Le due matrici da unire devono avere lo stesso numero di righe. Si verifica un errore se si tenta di unire due matrici che hanno un numero di righe differente.

**•Per assegnare il contenuto di una colonna di una matrice ad un file di lista**

Usare il seguente formato con il comando Mat→List (F2) del menu delle operazioni sulle matrici per specificare una colonna e un file di lista.

Mat → List (Mat X, m) → List n

X = Nome della matrice (da A a Z, o Ans)

m = Numero della colonna

n = Numero della lista

**Esempio** Per assegnare il contenuto della colonna 2 della seguente matrice al file di lista 1:

$$\text{Matrice A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) F2 (M→L) F1 (Mat)  
 ALPHA A ▾ 2 ▸ →

Numero della colonna

OPTN F1 (LIST) F1 (List) 1 EXE

```
Mat→List(Mat A,2)→Lis
t 1 Done
```



È possibile usare la memoria di risposta matrici per assegnare i risultati delle operazioni di introduzione e di modifica della matrice sopra descritte ad una variabile di matrice. Per fare ciò, usare la seguente sintassi.

- Fill (n, Mat α) → Mat β
- Augment (Mat α, Mat β) → Mat γ

Qui sopra, α, β, e γ sono nomi di variabili da A a Z, e n è un valore qualsiasi. Quanto riportato sopra non influenza il contenuto della memoria di risposta matrici.



Pag. 27

Usare il menu dei comandi per le matrici per eseguire le operazioni di calcoli matriciali.

### ● Per visualizzare i comandi per le matrici

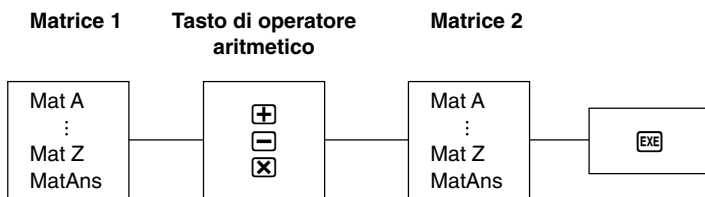
1. Dal menu principale, scegliere l'icona **RUN** e premere **[EXE]**.
2. Premere **[OPTN]** per visualizzare il menu delle opzioni.
3. Premere **[F2]** (MAT) per visualizzare il menu dei comandi per le matrici.

Quanto segue descrive solo i comandi per le matrici che servono per eseguire le operazioni aritmetiche sulle matrici.

- **{Mat}** ... {comando Mat (specificazione della matrice)}
- **{Det}** ... {comando Det (comando di determinante)}
- **{Trn}** ... {comando Trn (comando di trasposizione matrice)}
- **{Iden}** ... {comando Identity (introduzione della matrice identica)}

Tutti gli esempi seguenti presuppongono che dei dati di matrice siano già memorizzati nella memoria.

### ■ Operazioni aritmetiche sulle matrici



#### Esempio 1 Per sommare le due matrici seguenti (matrice A + matrice B):

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

**[F1]** (Mat) **[ALPHA]** **[A]** **[+]**  
**[F1]** (Mat) **[ALPHA]** **[B]** **[EXE]**

Ans	1	2
1	4	4
2	4	2

#### Esempio 2 Per moltiplicare le due matrici dell'esempio 1 (matrice A × matrice B)

**[F1]** (Mat) **[ALPHA]** **[A]** **[X]**  
**[F1]** (Mat) **[ALPHA]** **[B]** **[EXE]**

Ans	1	2
1	6	4
2	6	1

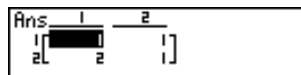


- Per poter essere sommate o sottratte, le due matrici devono avere le stesse dimensioni. Si verifica un errore se si tenta di sommare o sottrarre matrici di dimensioni differenti.
- Per la moltiplicazione il numero di colonne della matrice 1 deve corrispondere allo stesso numero di righe nella matrice 2. Altrimenti si verifica un errore.
- È possibile usare una matrice identica al posto della matrice 1 o della matrice 2 nel formato per le operazioni aritmetiche sulle matrici. Usare il comando Identity (F1) del menu dei comandi per le matrici per introdurre la matrice identica.

**Esempio 3** Per moltiplicare la matrice A (dall'esempio 1) per una matrice identica di 2 × 2

(F1) (Mat) (ALPHA) (A) (X)  
 (F6) (>) (F1) (Iden) (2) (EXE)

Numero di righe e di colonne

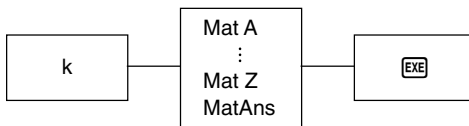


**Moltiplicazione scalare di matrici**

Quanto segue è il formato per calcolare la moltiplicazione scalare di una matrice, che moltiplica il valore in ciascun elemento della matrice per lo stesso valore.

Valore scalare

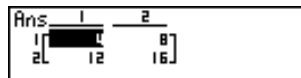
Matrice



**Esempio** Calcolare la moltiplicazione scalare della seguente matrice usando un valore di moltiplicatore di 4:

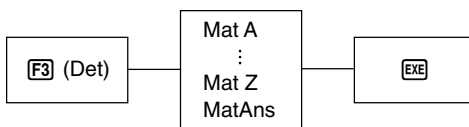
$$\text{Matrice A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

(4) (F1) (Mat) (ALPHA) (A) (EXE)



**Determinante**

Matrice



**Esempio** Ottenere il determinante per la seguente matrice:

$$\text{Matrice A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ -1 & -2 & 0 \end{bmatrix}$$

[F3] (Det) [F1] (Mat) [ALPHA] [A] [EXE]

Det Mat. A -9

- I determinanti possono essere ottenuti solo per matrici quadrate (aventi lo stesso numero di righe e di colonne). Se si tenta di ottenere un determinante per una matrice che non è quadrata, si verificherà un errore.



- Il determinante di una matrice di  $2 \times 2$  viene calcolato come mostrato qui sotto.

$$|A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$$

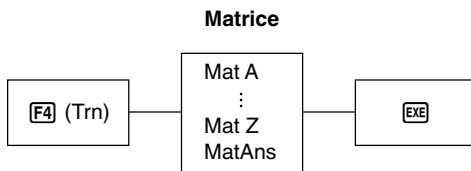
- Il determinante di una matrice di  $3 \times 3$  viene calcolato come mostrato qui sotto.

$$|A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$$

$$= a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{21}a_{32} - a_{11}a_{23}a_{32} - a_{12}a_{21}a_{33} - a_{13}a_{22}a_{31}$$

## ■ Trasposizione di matrici

Una matrice viene trasposta quando le sue righe diventano colonne e le sue colonne diventano righe. Quanto segue è il formato per la trasposizione di matrici.



**Esempio** Per trasporre la seguente matrice:

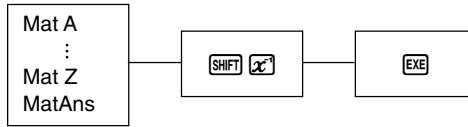
$$\text{Matrice A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

[F4] (Trn) [F1] (Mat) [ALPHA] [A] [EXE]

Ans	1	2	3
1		3	5
2	2	4	6

## ■ Inversione di matrici

### Matrice



**Esempio** Per invertire la seguente matrice:

$$\text{Matrice } A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

$(F1)$  (Mat)  $(\text{ALPHA})$  (A)  $(\text{SHIFT})$   $(x^{-1})$   $(\text{EXE})$

- Solo matrici quadrate (aventi lo stesso numero di righe e di colonne) possono essere invertite. Se si tenta di invertire una matrice che non è quadrata, si verificherà un errore.
- Una matrice con un valore di zero non può essere invertita. Se si tenta di invertire una matrice con un valore di zero, si verificherà un errore.
- La precisione del calcolo è influenzata negativamente per matrici il cui valore è quasi zero.
- Una matrice da invertire deve soddisfare le condizioni indicate qui sotto.

$$A A^{-1} = A^{-1} A = E = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

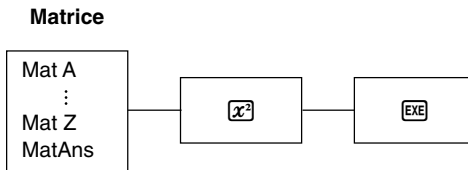
- Quanto segue indica la formula usata per invertire la matrice  $A$  nella matrice inversa  $A^{-1}$ .

$$A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$$

$$A^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix} \quad \text{Notare che } ad - bc \neq 0.$$



### ■ Quadratura di una matrice



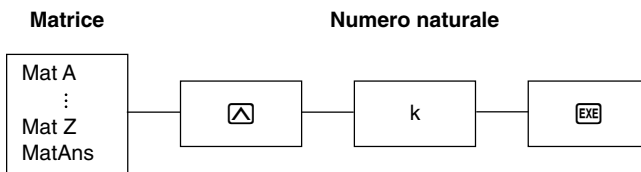
**Esempio** Per quadrare la seguente matrice:

$$\text{Matrice A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

[F1] (Mat) [ALPHA] [A] [x<sup>2</sup>] [EXE]

	1	2
1L	5	10
2L	15	22

### ■ Elevazione di una matrice ad una potenza



**Esempio** Per elevare la seguente matrice alla terza potenza:

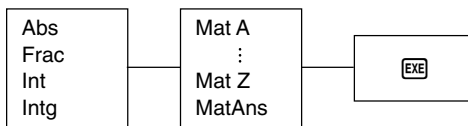
$$\text{Matrice A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

[F1] (Mat) [ALPHA] [A] [^] [3] [EXE]

	1	2
1L	27	54
2L	81	118

### ■ Determinazione del valore assoluto, della parte intera, della parte frazionaria e del numero intero massimo di una matrice

Comando di funzione    Matrice



**Esempio** Per determinare il valore assoluto della seguente matrice:

$$\text{Matrice } A = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$$

OPTN F6 (▷) F4 (NUM) F1 (Abs)  
OPTN F2 (MAT) F1 (Mat) ALPHA A EXE

Ans	1	2
1		2
2	3	4



- I determinanti e le matrici inverse vengono calcolati usando il metodo ad eliminazione, pertanto possono essere generati degli errori (ad esempio, cifre tralasciate).
- Le operazioni sulle matrici vengono eseguite singolarmente su ciascun elemento, pertanto i calcoli possono impiegare un notevole lasso di tempo per essere completati.
- La precisione di calcolo dei risultati visualizzati per i calcoli matriciali è di  $\pm 1$  alla cifra meno significativa.
- Se il risultato di un calcolo su una matrice è troppo grande per rientrare nella memoria di risposta matrici, si verificherà un errore.
- È possibile usare la seguente operazione per trasferire il contenuto della memoria di risposta matrici in un'altra matrice (o quando la memoria di risposta matrici contiene un determinante per una variabile).

MatAns  $\rightarrow$  Mat  $\alpha$

Qui sopra,  $\alpha$  è il nome di una qualsiasi variabile da A a Z. Quanto riportato sopra non influenza il contenuto della memoria di risposta matrici.

