ESERCITAZIONE CON EXCEL SULLE MATRICI

PROBLEMA 1

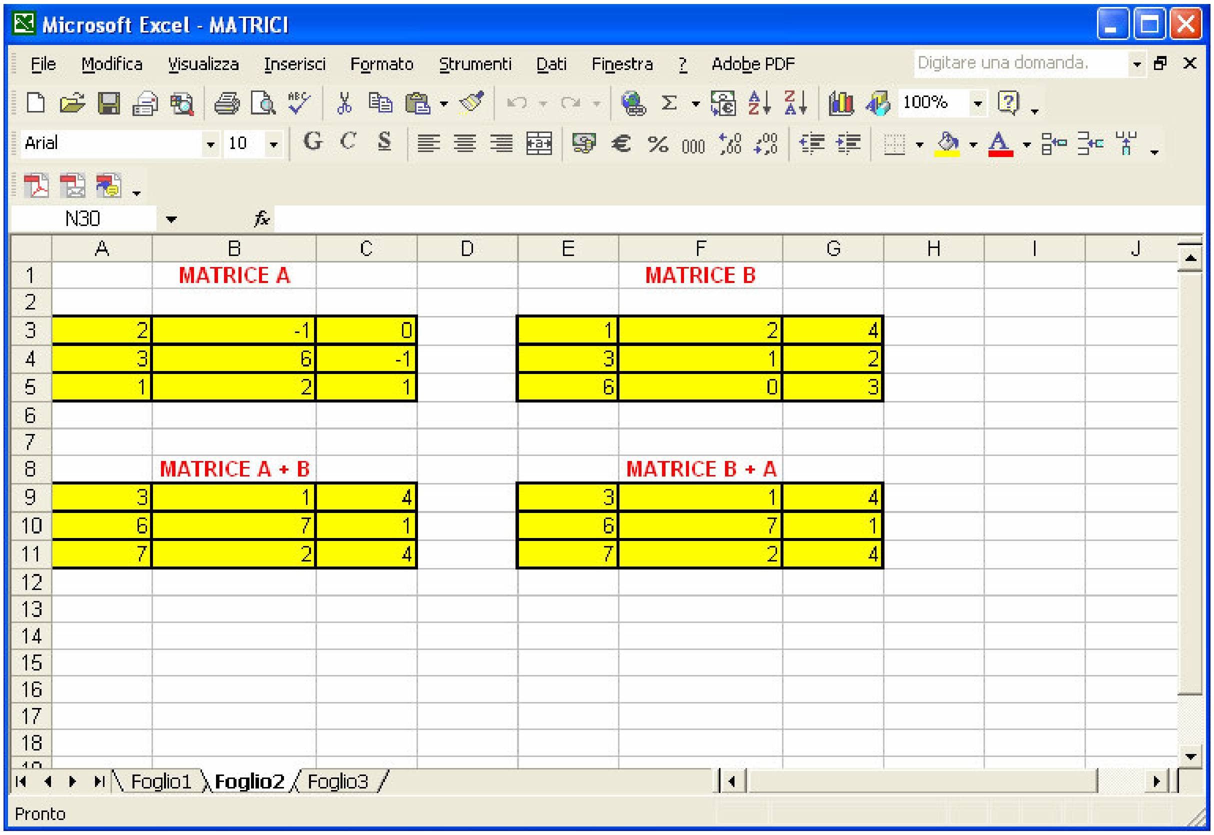
Date le matrici quadrate $A=\begin{pmatrix}2 & -1 & 0\\ 3 & 6 & -1\\ 1 & 2 & 1\end{pmatrix}$ e $B=\begin{pmatrix}1 & 2 & 4\\ 3 & 1 & 2\\ 6 & 0 & 3\end{pmatrix}$, verificare che la loro somma è commutativa.

ANALISI DEL PROBLEMA

Per poter risolvere il problema proposto, è necessario predisporre le matrici sul foglio elettronico per poi eseguire le operazioni sulle celle.
Si ricordi che date due matrici A,B qualsiasi, la matrice somma $A+B$ è tale che l'elemento di posto (i,j) è uguale alla somma degli elementi di posto (i,j) delle matrici *A* e *B*; cioè se $A=(a_{ij})$ e $B=(b_{ij})$ allora $A+B=(a_{ij}+b_{ij})$.

INDICAZIONI OPERATIVE

1. Apri un foglio di calcolo vuoto
2. Porta il cursore sulla cella *B1* e scrivi "*Matrice A*"
3. Porta il cursore sulla cella *A3* e inserisci l'elemento di posto $(1,1)$ della matrice *A*
4. Porta il cursore sulla cella *B3* e inserisci l'elemento di posto $(1,2)$ della matrice *A*
5. Continua ad inserire tutti gli elementi della matrice *A* ricordando di posizionarsi sulla cella *A4* quando si deve inserire l'elemento di posto $(2,1)$ della matrice *A* e sulla cella *A5* quando si deve inserire l'elemento di posto $(3,1)$
6. Porta il cursore sulla cella *F1* e scrivi "*Matrice B*"
7. A partire dalla cella *E3*, inserisci tutti gli elementi della matrice B seguendo il procedimento fatto per l'inserimento degli elementi della matrice A
8. Porta il cursore sulla cella *B8* e scrivi "*Matrice* $A+B$"
9. Porta il cursore nella cella *A9* e digita " = *A3* + *E3* "
10. Clicca su *INVIO*
11. Porta il cursore nella cella *B9* e digita " = *A4* + *E4* "
12. Clicca su *INVIO*
13. Continua la procedura fino a completare tutta la matrice $A+B$
14. Porta il cursore sulla cella *F8* e scrivi "*Matrice* $B+A$ "
15. Porta il cursore sulla cella *E9* e digita " = *E3* + *A3* "
16. Clicca su *INVIO*
17. Porta il cursore sulla cella *F9* e digita "= *E4* + *A4* "
18. Clicca su *INVIO*
19. Continua la procedura fino a completare tutta la matrice $B+A$



PROBLEMA 2

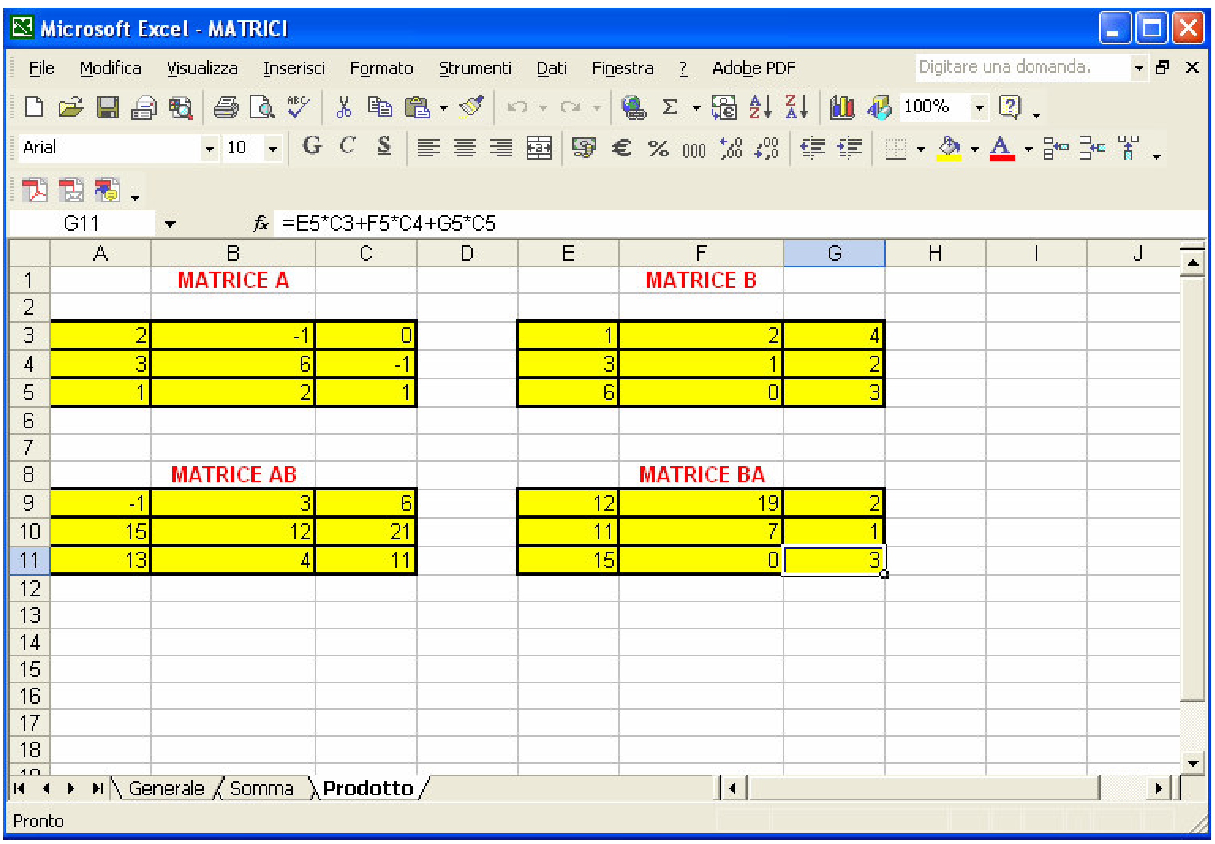
Date le matrici quadrate $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 3 & 6 & -1 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 3 & 1 & 2 \\ 6 & 0 & 3 \end{pmatrix}$, verificare che il loro prodotto non è commutativo.

ANALISI DEL PROBLEMA

Per poter risolvere il problema proposto, è necessario riprendere le matrici precedentemente inserite sul foglio elettronico e procedere con le operazioni del prodotto righe per colonne.
Si ricordi che date due matrici quadrate A, B qualsiasi, la matrice prodotto $A \cdot B$ è tale che l'elemento di posto (i, j) è uguale alla somma dei prodotti degli elementi della $i-ma$ riga della matrice A per la $j-ma$ colonna della matrice B; cioè se $A = (a_{ij})$ e $B = (b_{ij})$ allora $A \cdot B = (c_{ij})$, dove $c_{ij} = \sum_{k=1}^{3} a_{ik} b_{kj}$.

INDICAZIONI OPERATIVE

1. Apri un foglio di calcolo vuoto
2. Inserisci i valori della matrice *A*
3. Inserisci i valori della matrice *B*
4. Porta il cursore sulla cella *B8* e scrivi "*Matrice* $A \cdot B$"
5. Porta il cursore nella cella *A9* e digita " *=A3*E3+B3*E4+C3*E5* "
6. Clicca su *INVIO*
7. Porta il cursore nella cella *B9* e digita " *=A3*F3+B3*F4+C3*F5* "
8. Clicca su *INVIO*
9. Continua la procedura fino a completare tutta la matrice $A \cdot B$
10. Porta il cursore nella cella F8 e digita "*Matrice* $B \cdot A$"
20. Porta il cursore sulla cella *E9* e digita " *= E3 + A3* "
21. Clicca su *INVIO*
22. Porta il cursore sulla cella *F9* e digita " =E3*A3+F3*A4+G3*A5 "
23. Clicca su *INVIO*
24. Continua la procedura fino a completare tutta la matrice $B \cdot A$



PROBLEMA 3

Date le matrici quadrate $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 3 & 6 & -1 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 3 & 1 & 2 \\ 6 & 0 & 3 \end{pmatrix}$, trovare i loro determinanti utilizzando il primo teorema di Laplace. Fatto ciò, confrontare i valori ottenuti con quelli che si ottengono se si utilizza la funzione **MATR.DETERM**(*matrice*) predefinita in Excel per il calcolo del determinante di una matrice quadrata.

ANALISI DEL PROBLEMA

Dopo aver inserito le matrici sul foglio elettronico, basta ricordare l'enunciato del teorema di Laplace e sviluppare secondo una opportuna riga/colonna.

Primo teorema di Laplace: Il determinante di una matrice quadrata è uguale alla somma dei prodotti degli elementi di una riga per i rispettivi complementi algebrici, essendo il complemento algebrico dell'elemento di posto (i, j) il prodotto del fattore $(-1)^{i+j}$ per il determinante della matrice che si ottiene da quella di partenza eliminando la $i - ma$ riga e la $j - ma$ colonna.

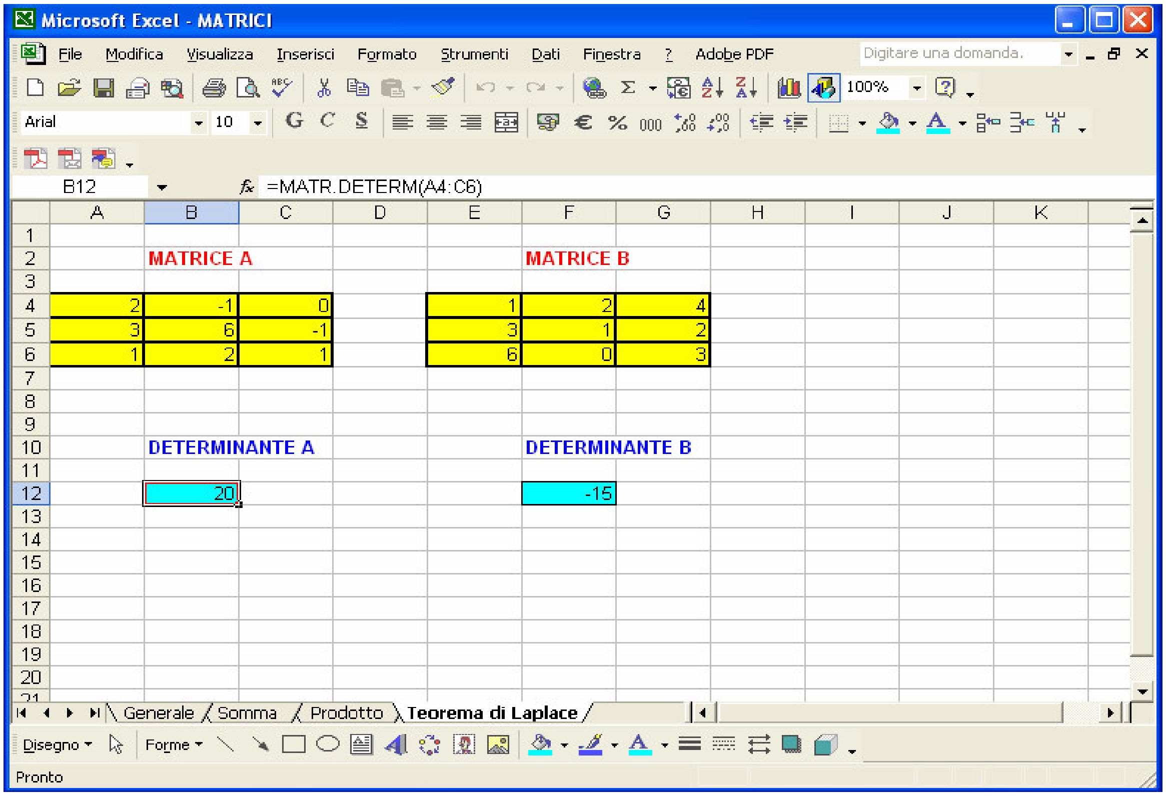
INDICAZIONI OPERATIVE

Per poter utilizzare la funzione **MATR.DETERM**(*matrice*), basta seguire le istruzioni:

1. Posiziona il cursore nella cella *B10*
2. Scrivi DETERMINANTE DI A
3. Posiziona il cursore nella cella B12
4. Digita " *=MATR.DETERM(A4:C6)* "
5. Clicca su *INVIO*

Ripeti gli stessi passi per calcolare il determinante della matrice *B*.

Erasmo Modica
www.galois.it



PROBLEMA PROPOSTO

Verifica che per le matrici A e B vale il ***teorema di Binet***, cioè che:

$$\det(A \cdot B) = \det(A) \cdot \det(B).$$

Sai dirmi, senza fare i conti, se $\det(B \cdot A) = \det(A \cdot B)$? Motiva la risposta.

Erasmo Modica
www.galois.it