Laboratorio di matematica

E Risolvere sistemi lineari

Ci proponiamo di realizzare un foglio elettronico che consenta di risolvere sistemi lineari di due equazioni in due incognite mediante la regola di Cramer. Immaginiamo di voler risolvere il sistema

$$\begin{cases} 2x - 3y = 1 \\ x + 2y = 4 \end{cases}$$

Riserveremo una parte del foglio elettronico all'immissione dei dati, ossia dei coefficienti e dei termini noti delle equazioni del sistema, che abbiamo evidenziato in rosso in **FIGURA 1**. La parte sottostante del foglio elettronico sarà riservata al calcolo dei determinanti e delle soluzioni.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		Risoluzione di un sistema lineare						
2								
3				Coefficienti				
4			x	y	t.n.			
5		Equazione 1	2	-3	1			
6		Equazione 2	1	2	4			
7								
8								
9	Determinante del sistema		7		Soluzione			
10	Determinante di x		14		x=	2		
11	Determinante di y		7		y=	1		
12								
13								

FIGURA 1

Scriviamo le intestazioni come illustrato in **FIGURA 1**; poi nella cella **C5** inseriamo il coefficiente di x nella prima equazione, ossia 2, in **D5** scriviamo il coefficiente di y nella prima equazione, ossia –3, e nella cella **E5** il termine noto della prima equazione, ossia 1. Analogamente immettiamo nelle celle **C6**, **D6** ed **E6** i coefficienti e i termini noti della seconda equazione.

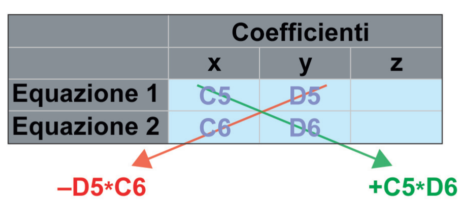

FIGURA 2

Nella cella **C9** dobbiamo scrivere una formula per il calcolo del determinante del sistema. Osserviamo che i coefficienti necessari si trovano nelle celle **C5**, **D5**, **C6** ed **E6**, nella stessa posizione in cui vengono scritti quando si rappresenta il determinante. È perciò facile, osservando la **FIGURA 2**, comprendere quale dev'essere la formula da scrivere per calcolare il determinante del sistema. Scriviamo dunque, nella cella **C9**

=C5*D6-D5*C6

Nella cella **C10** dobbiamo scrivere una formula per calcolare il determinante dell'incognita x. Sappiamo che tale formula si ottiene da quella del determinante del sistema sostituendovi i termini noti delle equazioni (che si trovano nelle celle **E5** ed **E6**) al posto dei coefficienti della x (che si trovano nelle celle **C5** e **C6**).

Pertanto sostituiamo, nella formula precedentemente immessa, l'indirizzo della cella **E5** al posto di quello della cella **C5**, e l'indirizzo della cella **E6** al posto di quello della cella **C6**.
La formula che dobbiamo scrivere in **C10** è perciò

=E5*D6-D5*E6

Analogamente, per calcolare il determinante dell'incognita y, che dovrà comparire nella cella **C11**, sostituiamo, nella formula del determinante del sistema, l'indirizzo **E5** al posto di **D5** e l'indirizzo **E6** al posto di **D6**. La formula che dobbiamo scrivere in **C11** è perciò:

=C5*E6-E5*C6

Nelle celle **F10** e **F11** dobbiamo scrivere i due valori, rispettivamente di x e di y, che costituiscono la soluzione del sistema. Dobbiamo però tenere presente la possibilità che il determinante del sistema si annulli, nel qual caso il sistema non è determinato e non ha senso calcolare i valori di x e y. Ci serviremo pertanto della funzione **SE**, che è un'*istruzione condizionale*. La sintassi di questa funzione è

SE(condizione, se_vero, se_falso)

Nella cella **F10** scriviamo

=SE(C9=0;"Sistema non determinato";C10/C9)

In questo caso la condizione è **C9=0**. Il programma verificherà il valore contenuto della cella **C9**; se è uguale a 0, nella cella in cui abbiamo scritto la formula comparirà la scritta *Sistema non determinato*, mentre se questa condizione non si verifica comparirà il valore del rapporto tra il determinante dell'incognita x (contenuto nella cella **C10**) e il determinante del sistema (contenuto in **C9**).
Analogamente scriveremo, nella cella **F11**, la formula

=SE(C9=0;"Sistema non determinato";C11/C9)

Ora il foglio elettronico è completato e possiamo utilizzarlo per risolvere altri sistemi lineari di due equazioni in due incognite, semplicemente scrivendo, nelle celle della parte superiore del foglio, i coefficienti e i termini noti del sistema che vogliamo risolvere.
Vediamo ad esempio, in **FIGURA 3**, cosa accade se cerchiamo di risolvere il sistema

$$\begin{cases} -6x+4y=5 \\ 9x-6y=2 \end{cases}$$

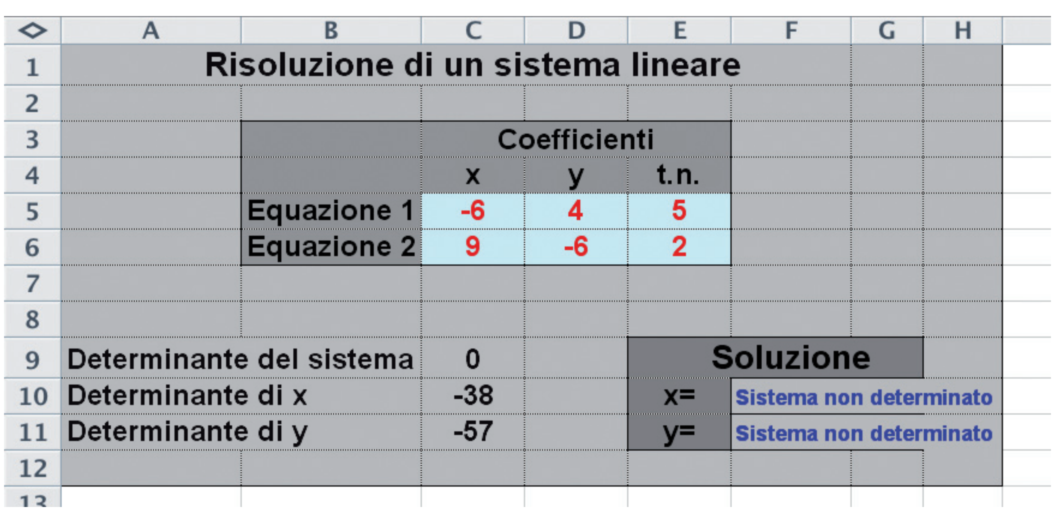

FIGURA 3