

## Acrobazie nella matematica

Una situazione in cui capita spesso di essere impantanati è quella di trovarsi nella necessità di dover risolvere un problema che richiede alcune conoscenze matematiche semplici ma di applicazione non immediata. Per esempio si immagini di dover rispondere alla seguente domanda: “Quanti neonati si devono avere in una popolazione adulta di 5 milioni affinché ne costituiscano il 15%?”, la risposta risulta chiara se si tiene conto che la popolazione finale sarà costituita da quella iniziale più la nuova generazione, dunque bisogna impostare la proporzione:

$$x \div (x + 5 \cdot 10^6) = 15 \div 100$$

che si legge “x sta a x più 5 milioni come 15 sta a 100”. Questa proporzione potrebbe essere risolta con una equazione di 2° grado scartando la x negativa, ma per rendere le cose più semplici vedremo come è possibile trasformarla in un più affrontabile sistema di due equazioni di 1° grado.

Il trucco consiste nell'introdurre una nuova variabile ponendo:

$$y = x + 5 \cdot 10^6$$

e così potremo scrivere il nostro sistema in questo modo:

$$(\text{sistema 1}) \begin{cases} y = x + 5 \cdot 10^6 \\ 0.15 = x/y \end{cases}$$

che con alcuni passaggi algebrici diventerà:

$$(\text{sistema 2}) \begin{cases} -x + y = 5 \cdot 10^6 \\ x - 0.15y = 0 \end{cases}$$

Per risolvere questo sistema, oltre a utilizzare semplicemente carta e matita, potremmo procedere seguendo il nostro primo scontato pensiero informatico che andrebbe a un foglio di calcolo ma, prestando attenzione ai dettami del buon senso secondo il quale per falciare il prato non si usa una fuoriserie, ci si renderà conto quanto sia assurdo avviare simili esose applicazioni per un problema così limitato, meglio rivolgersi dunque a un programma che impegni le minime risorse del sistema e sia specifico per il compito che vogliamo svolgere; quello di cui appunto abbiamo bisogno è l'eseguibile di MrCircus accluso a questo documento (che si può sempre scaricare all'indirizzo <http://digilander.libero.it/oldpumpkin>).

Una volta scompattato l'archivio compresso per ottenere la soluzione del nostro sistema è sufficiente creare nella stessa directory un file con nome a nostra scelta ed estensione .sys e lanciare il programma con `mr circus <nomefile>`.

Nel nostro caso il suddetto file (costruito sul sistema 2) sarà:

```

# Le linee che iniziano con # sono commenti

# Maschera per la risoluzione del problema
2
-1
1

# Il valore seguente dipende dai dati del problema
5E6

1

# Il valore seguente dipende dai dati del problema
-0.15

0

```

Finalmente avremo il numero necessario di nascituri, salvato nel file *<nome-file.sol>*, dove sarà dato da  $X(1)$  mentre  $X(2)$  darà la popolazione totale, in questo modo facendo il rapporto tra i due si potrà verificare che la percentuale sia quella effettivamente impostata.

Tanto per dare qualche spiegazione tecnica sul funzionamento del programma MrCircus si sottolinea che esso non usa il metodo di Cramer per risolvere il sistema bensì quello dovuto a Gauss che sebbene concettualmente più difficile consente di ridurre il numero di operazioni da effettuare e quindi di ridurre il tempo macchina per la soluzione. Questo metodo, spiegato a grandi linee, consiste nel trasformare il sistema in uno equivalente in cui compare una matrice – cosiddetta triangolare – in cui le singole equazioni presentano una serie crescente di zeri nei coefficienti in modo da poter essere risolte passo per passo attraverso il metodo della sostituzione; se volete maggiori ragguagli consultate un qualsiasi testo di calcolo numerico.

E con questo è tutto, o come nei disegni animati di una volta: that's all folks.