

Calcolo (autore: Vittorio Albertoni)

Premessa

Nella rassegna dei software di calcolo prescindendo dalle calcolatrici che si trovano sempre installate insieme al sistema operativo.

Si tratta di ottimi programmi che riproducono graficamente sullo schermo piccole calcolatrici tascabili che ci consentono di effettuare calcoli anche complessi: in generale il programma che si apre per default è quello che contiene le funzioni di calcolo di base e per calcoli più avanzati occorre scegliere una configurazione diversa da quella di base (scientifica, finanziaria, ecc.).

Sono utili per fare calcoli al volo.

Questa rassegna di software di calcolo riguarda programmi più strutturati, che consentono la gestione e la memorizzazione delle varie fasi di calcolo e dei risultati e riguarda:

- calcolo con soli numeri,
- calcolo letterale.

Indice

1	Calcolo con soli numeri	1
1.1	Libre Office, modulo Calc	1
1.2	Gretl	3
2	Calcolo letterale	3
2.1	Maxima	3
2.2	wxMaxima	3

1 Calcolo con soli numeri

Abbiamo calcolo con soli numeri quando nelle operazioni entrano solo entità numeriche e le operazioni forniscono un risultato numerico.

1.1 Libre Office, modulo Calc

Già conosciamo Libre Office, avendone incontrato il modulo Writer quando abbiamo parlato del software di scrittura, e già sappiamo che Libre Office funziona su tutti i sistemi operativi Linux, Windows e OS X. Il modulo Calc è quello che generalmente viene chiamato “foglio elettronico” di Libre Office.

La figura 1 mostra la schermata di lavoro di Calc.

Più o meno arricchita graficamente da varie icone corrispondenti alle innumerevoli funzioni attivabili, è la classica finestra strutturata a foglio di calcolo cui siamo abituati dai tempi del glorioso 1 2 3 della Lotus: una enorme tabella (quella che vediamo nella finestra ne è una minima parte) composta di celle vuote.

All'interno di ciascuna cella può stare o un numero o una formula che fornisca un risultato numerico: la formula può contenere dati numerici propri o indirizzi di dati o risultati numerici contenuti in altre celle. L'indirizzo dei dati è rappresentato dall'indirizzo della cella che li contiene: la prima cella in alto a sinistra è la cella A1 (A è l'identificativo della colonna di appartenenza della cella e 1 è l'identificativo della riga).

Se nella cella A1 scriviamo 2, nella cella A2 scriviamo 5 e nella cella A3 scriviamo =A1+A2, in questa cella comparirà il numero 7 (che è la somma, indicata con il segno + nella formula, tra il numero contenuto nell'indirizzo A1 e il numero contenuto nell'indirizzo A2). Per scrivere in una cella occorre posizionarsi su di essa con il mouse o con le frecce, scrivere ciò che vogliamo mettere nella cella con i tasti della tastiera e dare l'invio. Le formule devono sempre cominciare con il segno =.

Per quanto riguarda il funzionamento di base di un foglio elettronico abbiamo detto tutto.

L'importante è saper introdurre le formule adatte per ottenere i risultati corretti.

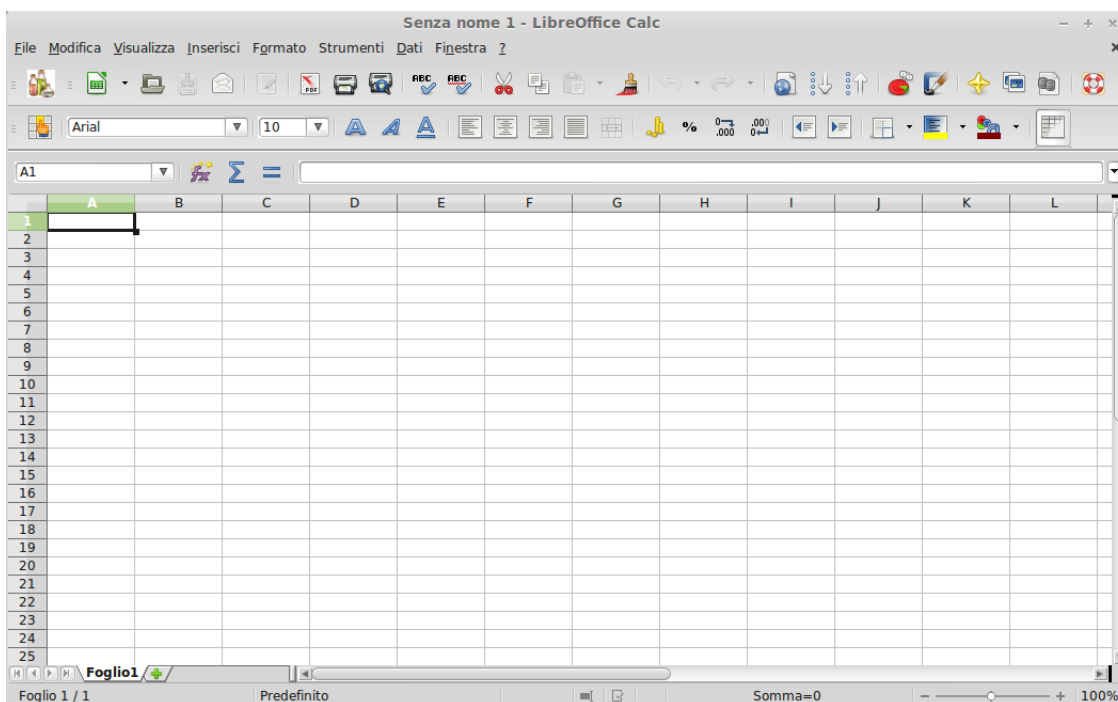




Figura 1: Schermata di lavoro di Libre Office Calc

Le operazioni elementari si ottengono con i segni + (somma) - (sottrazione) * (moltiplicazione) / (divisione) ^ (elevamento a potenza¹)

Per chi voglia fare calcoli più complicati Calc mette a disposizione la Creazione guidata funzione, raggiungibile dal menu INSERISCI -> FUNZIONE... o cliccando sull'icona . Suddivise per categoria qui troviamo le tracce per riuscire a calcolare tutto quello che vogliamo, dalla finanza alla statistica, al calcolo matriciale.

Calc ha ovviamente una sua sezione nella ricchissima guida di Libre Office, raggiungibile dal menu ?, alla quale rimandiamo per la miriade di informazioni sul funzionamento delle formattazioni, delle memorizzazioni, degli abbellimenti, ecc.

Qui ricordiamo invece che non di solo calcolo si tratta. Infatti Calc ha una ricca capacità di produzione infografica e si presta per la gestione o l'interfacciamento di database.

La produzione infografica si apre dal menu INSERISCI -> GRAFICO... o cliccando sull'icona . Possiamo creare grafici di ogni tipo con i dati presenti nel foglio elettronico, ovviamente scegliendo come si deve le aree di celle che li contengono: la creazione del grafico è comunque ben guidata dalle finestre di dialogo che via via si aprono. I grafici possono essere arricchiti da linee di tendenza di vario tipo (lineari, esponenziali, ecc.), con la possibilità di evidenziare le equazioni che le generano e i relativi indici di attendibilità statistica, in modo da poter interpolare o proiettare i dati con un'idea dei rischi di inesattezza.

Per quanto riguarda l'interfacciamento di database affronteremo l'argomento in un articolo dedicato ai database. Calc, tuttavia, essendo una enorme tabella, come tutti i fogli elettronici può essere lui stesso un database. Nella barra del menu troviamo una voce DATI: aprendola abbiamo la possibilità di accedere a tutte le sottovoci per le varie funzioni, la prima è DEFINISCI AREA... dalla quale non possiamo prescindere: occorre infatti che la zona del foglio elettronico in cui andremo ad inserire i nostri dati da gestire come database sia delimitata e identificata (la finestra di dialogo per la definizione dell'area ci chiede infatti il nome da assegnare all'area stessa e la sua delimitazione, che possiamo fare con il mouse o inserendo l'indirizzo della prima cella in alto a sinistra della zona da delimitare e l'indirizzo dell'ultima cella in basso a destra). Si tratta di un database semplice, non relazionale, ma che può risultare di utilità per piccoli insiemi: se dovessimo memorizzare una bibliotecuzza di un migliaio di libri dovremmo già pensare a qualche cosa d'altro.

Tutto ciò che facciamo con Calc per default viene memorizzato in un file .ods, tipico della famiglia Open Office / Libre Office, ma è possibile scegliere la memorizzazione in formati delle varie edizioni di Microsoft

¹Ricordiamo che il reciproco della potenza è la radice: se scriviamo 4^3 otteniamo il cubo di 4, se scriviamo $4^{(1/3)}$ otteniamo la radice cubica di 4.

Excel, con cui si potranno aprire e rielaborare. Calc può aprire e lavorare i file prodotti con Microsoft Excel.

1.2 Gretl

Chi è interessato all'econometria e alla statistica, anche se può trovare molto su Calc, non può non conoscere ed utilizzare Gretl.

Nato nel mondo Linux, è disponibile anche per Windows e OS X e lo si può scaricare gratuitamente dal sito gretl.sourceforge.net/it.html.

All'indirizzo www.econ.uniurb.it/calcagnini/gretl-guide-it.pdf troviamo un'ottima guida in lingua italiana per il suo utilizzo ed a questa rimandiamo il lettore per gli approfondimenti del caso.

Gretl offre un'interfaccia utente intuitiva e un'ampia varietà di stimatori basati sui minimi quadrati, sia per singole equazioni che per sistemi di equazioni, compresa l'autoregressione vettoriale e i modelli a correzione di errore. Allo statistico offre ogni possibilità di utilizzo dei test statistici (t di Student, F di Snedecor, Chi quadrato, coefficiente di Gini, ecc.).

Per operare Gretl ha bisogno che gli siano dati in pasto dei dati e ciò può avvenire da menu con FILE -> APRI DATI -> IMPORTA, andando a scegliere tra le varie fonti proposte come leggibili (file CSV, file di vari fogli di calcolo tra cui Excel, Gnumeric, Open Document che è il formato di Open Office e Libre Office, persino SAS).

L'output può essere memorizzato in formato RTF o T_EX; quest'ultimo è utile se si vogliono inserire i risultati delle analisi in documenti scritti con L_AT_EX, di cui abbiamo parlato nell'articolo dedicato alla scrittura.

2 Calcolo letterale

E' calcolo letterale un insieme di operazioni algebriche che siano espresse sia con fattori numerici, sia con fattori letterali. E' calcolo letterale, per esempio, la semplificazione di una espressione algebrica che, oltre a numeri, contiene lettere ed è calcolo letterale quello con cui determiniamo l'integrale indefinito di una funzione.

2.1 Maxima

E' un Computer Algebra System (CAS) in grado di eseguire calcoli numerici, simbolici, grafici e altre operazioni correlate. Nato da un progetto del MIT degli anni sessanta del secolo scorso è stato sviluppato in LISP e ritengo sia proprio il massimo che esista per il calcolo letterale.

Disponibile per Linux, Windows e OS X, lo possiamo scaricare dal sito maxima.sourceforge.net/, dove si trova anche il manuale, purtroppo non in lingua italiana. Sullo stesso sito troviamo invece alcuni tutorial in lingua italiana, tra cui segnalo Introduzione a Maxima di Raffaele Vitolo del Dipartimento di Matematica dell'Università del Salento.

Nato prima che nascessero i computer che conosciamo oggi, purtroppo funziona a riga di comando, come i vari L_AT_EX e Lilypond che abbiamo incontrato nell'articolo dedicato al software di scrittura.

Fortunatamente ne esiste una interfaccia grafica, basata su wxWidgets, di cui parliamo subito, installando la quale, per Windows e OS X, automaticamente installiamo anche Maxima.

2.2 wxMaxima

Disponibile per Linux, Windows e OS X; per il sistema Linux dovremo installare sia Maxima che wxMaxima, utilizzando il gestore di programmi che ci offre la nostra distro e per Windows e OS X lo possiamo scaricare dal sito andrevj.github.io/wxmaxima/, dove si trovano versioni di wxMaxima che contengono Maxima.

Appena installato lo lanciamo e, se non vediamo i menu in lingua italiana, andiamo su EDIT -> CONFIGURE -> LANGUAGE e scegliamo ITALIAN. Al rilancio wxMaxima parlerà italiano, conservando però l'help in Inglese.

La figura 2 ci mostra la finestra di lavoro di wxMaxima, con alcuni esercizi svolti.

Nel primo esercizio, col menu SEMPLIFICA -> ESPANDI L'ESPRESSIONE, abbiamo chiesto a wxMaxima di espandere l'espressione $(a + b)^2$ e vediamo sotto il risultato.

Nel secondo esercizio, col menu SEMPLIFICA -> SEMPLIFICA L'ESPRESSIONE, abbiamo chiesto a wxMaxima di semplificare la seguente espressione

$$2x^4 : \left(-\frac{2}{3}x\right)^3 + \frac{4}{3}x^3y^2 : \left(-\frac{1}{3}xy\right)^2 + (-2xy)^2 : (xy)^2 \text{ e sotto vediamo il risultato.}$$

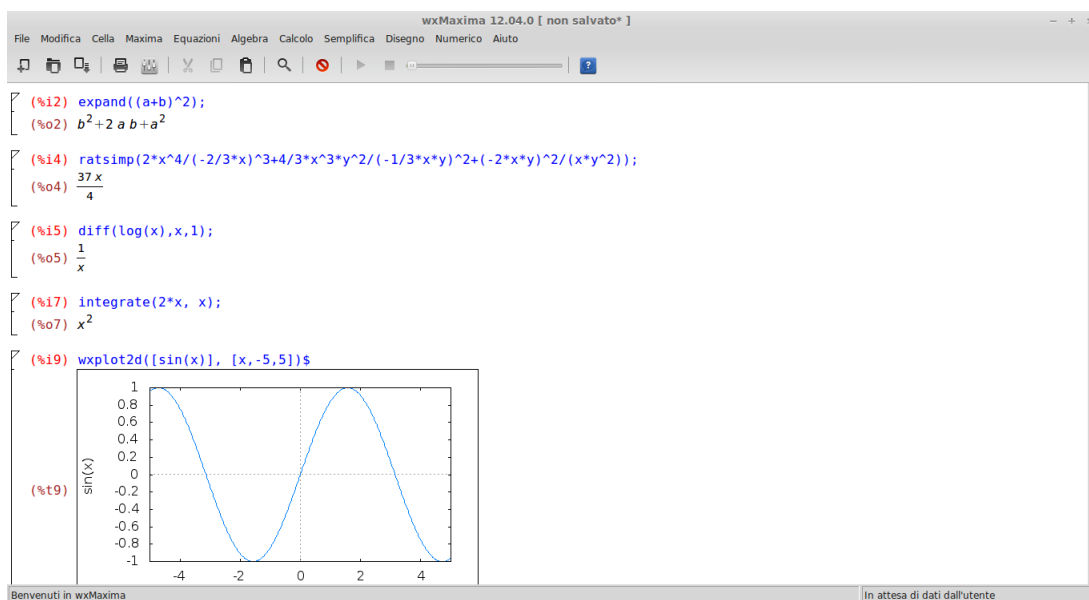


Figura 2: Finestra di lavoro di wxMaxima

Nel terzo esercizio, col menu CALCOLO -> DIFFERENZIA, abbiamo chiesto a wxMaxima di calcolare la derivata prima della funzione $\log(x)$ in x e sotto vediamo il risultato.

Nel quarto esercizio, col menu CALCOLO -> INTEGRA, abbiamo chiesto a wxMaxima di calcolare l'integrale di $2x dx$ e sotto vediamo il risultato.

Nel quinto esercizio, col menu DISEGNO -> GRAFICO 2D, abbiamo chiesto a wxMaxima di tracciare il grafico della funzione $\sin(x)$ e sotto vediamo il risultato.

La finestra di lavoro di wxMaxima è in realtà costituita da un'area che all'apertura si presenta bianca e da una barra di menu. L'area bianca altro non è che un terminale per lavorare con Maxima e la barra di menu è un traduttore nel linguaggio di Maxima delle nostre richieste.

Se conoscessimo il linguaggio di Maxima, per trovare la derivata di $\log(x)$ potremmo scrivere nella nostra finestra bianca l'istruzione `diff(log(x),x,1)`; (il punto e virgola finale è d'obbligo perchè comunica a Maxima che abbiamo terminato l'istruzione) e, premendo insieme i tasti Shift e Enter, otterremmo il risultato (per ottenere i risultati da Maxima occorre premere Shift+Enter).

Se non conosciamo il linguaggio di Maxima andiamo al menu Calcolo, scegliamo Differenzia e ci troveremo di fronte una finestra di dialogo che ci chiede di scrivere la funzione che vogliamo derivare: poi farà tutto wxMaxima e comparirà il risultato.

Se scorriamo i menu di wxMaxima ci rendiamo conto che con Maxima possiamo fare praticamente tutto: dalla soluzione di equazioni alla semplificazione di espressioni algebriche, dal calcolo infinitesimale agli sviluppi in serie, dal calcolo matriciale al disegno di grafici di funzione.

Senza dimenticare che non soltanto calcolo letterale si può fare con Maxima, ma anche calcolo numerico.

Se vogliamo fare 3 elevato al quadrato, nella nostra area bianca scriviamo `3^2`; e, premendo Shift+Enter avremo subito il risultato 9.

A proposito di calcolo numerico con Maxima, due avvertenze.

La prima. Se l'input che diamo a Maxima contiene solo numeri interi il risultato sarà espresso in numero intero o attraverso l'espressione di numeri interi che esprime un numero non intero: se scriviamo `4/2` il risultato sarà 2; se scriviamo `3/2` il risultato sarà $\frac{3}{2}$ e per ottenere il risultato definitivo dovremo scegliere da menu NUMERICO -> IN VIRGOLA MOBILE o scrivere noi la funzione Maxima `float(%)` dove il segno % serve per richiamare l'ultimo risultato evidenziato. Se però scriviamo (ricordando che per Maxima la nostra virgola decimale è il punto) `3.0/2`; Maxima capisce che vogliamo lavorare con cifre decimali e ci fornirà il risultato 1.5 in cifra decimale.

La seconda. In genere i software per calcoli numerici, soprattutto quelli scritti con il linguaggio C e i suoi derivati (C++, Java, ADA), soffrono di stack overflow, cioè non possono esprimere numeri interi oltre una certa dimensione. Per esempio, su un foglio elettronico si blocca tutto su un numero di circa 300 cifre (sempre un bel numero!), per cui, se vogliamo calcolare il valore di un fattoriale su un foglio elettronico entriamo in

