ImageJ (autore: Vittorio Albertoni)

Premessa

ImageJ è un software open source, programmato in linguaggio Java (da qui la J finale del suo nome) per l'analisi e l'elaborazione di immagini digitali.

A differenza dei vari software per la manipolazione di immagini digitali, per lo più orientati all'editing fotografico [1] o alla produzione o alla manipolazione di immagini grafiche [2], ImageJ è orientato all'analisi dell'immagine, fatta di misurazione di lunghezze e di angoli, di segmentazione di oggetti, in generale di estrazione di dati dall'immagine.

Ovviamente non siamo più nel campo della fotografia o della grafica ma siamo in campo scientifico: astronomia, biochimica, medicina.

Peraltro le immagini grafiche non provengono solo da macchine fotografiche ma anche da telescopi, da apparecchiature a raggi X o a raggi gamma, da risonanze magnetiche, da indagini a ultrasuoni, da sistemi informativi geografici (da satellite, meteorologia, classificazione dei terreni).

Lo sviluppatore di ImageJ è Wayne Rasband, membro dell'istituto "Research Services Branch" del National Institute of Health degli Stati Uniti e il source del software è di pubblico dominio.

Parlare di un software di questo tipo in un manualetto destinato a dilettanti può apparire strano.

Lo faccio innanzi tutto affinché anche i dilettanti conoscano l'esistenza del maggior numero possibile di perle del software libero e perché, pur richiedendo la presenza sul computer della macchina virtuale Java (ormai presente su qualsiasi computer), si tratta di un software leggero che porta via pochi Mega e, tra le tantissime funzionalità che offre agli scienziati cui è destinato, ne contiene alcune facilmente fruibili e di grande utilità anche per un dilettante.

Ovviamente è su queste che mi soffermerò in particolare.

[1] Come RawTherapee e Darktable per la postproduzione, GIMP per il fotoritocco e Krita per il fotomontaggio

[2] Come Krita, Inkscape, LibreCAD

Indice

1 Installazione **3**

2 Come funziona **3**

3 Ritocco e manipolazione di fotografie **4**

4 Visualizzazione di immagini radiografiche **7**

5 Conversione e trasformazione di immagini **7**

1 Installazione

Troviamo ImageJ all'indirizzo *https://imagej.net/ij/*.

Nella pagina DOCUMENTATION coloro cui non basterà quando si trova in questo manualetto potranno trovare ciò che ulteriormente li incuriosisce.

Nella pagina DOWNLOAD troviamo il software da installare e indicazioni per l'installazione. Trattandosi di un software Java esso può funzionare sui sistemi Mac, Linux e Windows che contengano la macchina virtuale Java (il Java Runtime Envrironment, JRE).

Se già abbiamo Java sul computer, come sicuramente avviene per tutti i computer moderni, ci basta scaricare l'archivio zip da 6 MB e scompattarlo in una qualsiasi directory. Viene così creata la sotto-directory IMAGEJ all'interno della quale si trova il file .jar del programma (`ij.jar`) e due eseguibili che vi si collegano: `run` per Linux e Mac e `ImageJ.exe` per Windows.

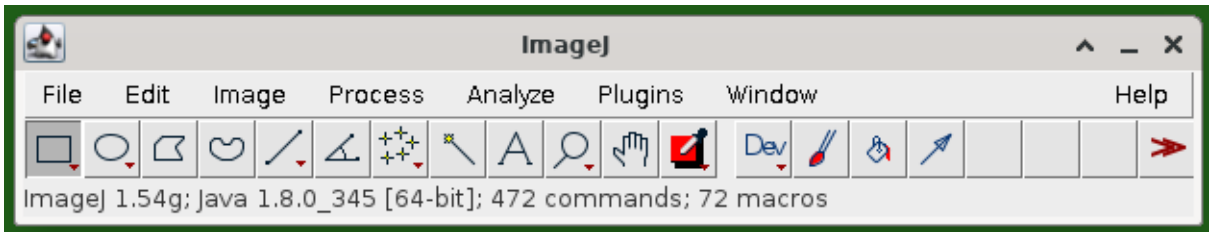
Se non abbiamo installato Java sul computer possiamo scaricare il file IMAGEJ BUNDLED WITH JAVA adatto al nostro sistema operativo e scompattare quello: creiamo così una sotto-directory IMAGEJ all'interno della quale si trova, oltre a quanto abbiamo visto prima, anche la macchina virtuale Java (`JRE`).

Se vogliamo creare un lanciatore e dotarlo dell'icona di ImageJ possiamo trovarla all'interno del file `.jar` con il nome `microscope.gif`.

Chi lavora su Linux trova sicuramente ImageJ nel repository della distro e da lì lo può installare.

2 Come funziona

Al lancio del programma ci si presenta questa finestra



Essa contiene una barra di menu, una barra di strumenti e una barra di stato.

Aprendo le voci della barra di menu vediamo tutte le sotto-voci autoesplicative.

Passando il puntatore del mouse sulle icone della barra degli strumenti possiamo vedere descritte le funzioni sottese alle varie icone nella barra di stato.

Le icone che hanno in basso sulla destra un triangolino rosso capovolto sottendono più funzioni che possono essere scelte cliccando sulla relativa voce che compare in un menu a discesa tenendo premuto il puntatore del mouse sul triangolino.

Cliccando sull'ultima icona a destra della barra degli strumenti ( ) apriamo un menu con elencati molti altri strumenti e qui possiamo selezionare quanti altri strumenti vogliamo inserire nella barra con la relativa icona.
Scegliendo in questo menu la voce RESTORE STARTUP TOOLS ripuliamo la barra e torniamo a quella che si presenta all'avvio del programma.
Stessa operazione di pulizia si ottiene da menu HELP ▷ REFRESH MENUS.

Lavorando con ImageJ si creano altre finestre in cui vengono evidenziate la varie fasi di ciò che facciamo.

Tutto ciò che possiamo fare con ImageJ e come lo possiamo fare è ben descritto, purtroppo solo in lingua inglese, nel manuale che possiamo scaricare in formato PDF dal sito al già citato indirizzo *https://imagej.net/ij/*.

Una buona descrizione delle funzionalità di ImageJ in lingua italiana la troviamo nella dispensa scaricabile dall'indirizzo *https://iplab.dmi.unict.it/imagej/downloads/relazione.pdf*.

Nei seguenti capitoli mi limito a presentare alcune utilità che possono interessare un dilettante.

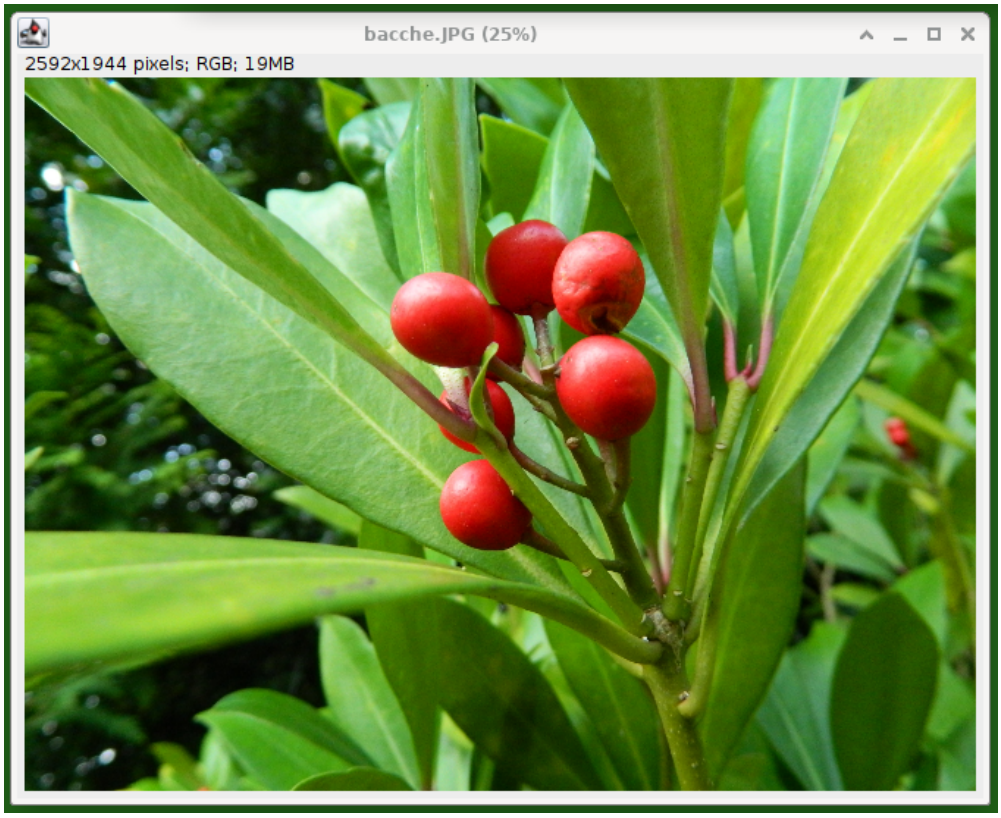
3 Ritocco e manipolazione di fotografie

ImageJ ci offre una miriade di strumenti per l'image processing, che sostanzialmente si articola verso questi tre obiettivi:
1. migliorare l'aspetto di un'immagine per renderla più bella o più leggibile,
2. evidenziare dettagli di un'immagine a scopo di ricerca,
3. eseguire misurazioni su particolari di un'immagine a scopo di ricerca.

Il primo di questi obiettivi ben si sposa con quello di ritoccare una fotografia per renderla migliore o, comunque, per modificarla rispetto a come l'ha prodotta la macchina fotografica.

In questo senso ImageJ ci consente interventi di postproduzione in fotografia.

Da menu FILE ▷ OPEN carichiamo la fotografia su cui vogliamo intervenire e la fotografia appare in una finestra dedicata



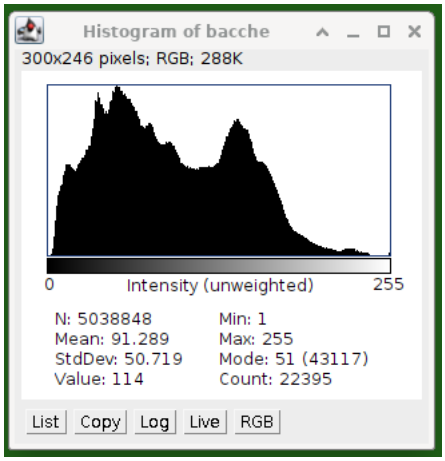
Nella parte alta della finestra abbiamo il nome del file con relativa estensione, estensione che indica indirettamente il tipo di compressione con cui l'immagine è salvata su disco e, tra parentesi, una percentuale che indica il livello di zoom con cui è visualizzata l'immagine (modificabile agendo sui tasti + e - della tastiera).

Subito sotto abbiamo tre dati:
. il primo indica la risoluzione spaziale dell'immagine, cioè il numero dei punti immagine, dato dal prodotto tra i pixel in lunghezza e i pixel in altezza,
. il secondo indica la precisione, cioè il numero di bit con cui viene identificato il pixel, che può essere 8, 16 o 32, quest'ultimo, se la foto è a colori, identificato con la sigla RGB, come avviene nel nostro caso,
. il terzo indica il carico computazionale, espresso come MB di occupazione della RAM (questo dato non ha niente a che vedere con la dimensione del file della fotografia su disco, che dipende dalla compressione con cui è salvata su disco la fotografia).

Può accadere che, all'apertura, l'immagine non sia orientata nella maniera voluta e possiamo rimediare agendo sulla voce di menu IMAGE ▷ TRANSFORM, scegliendo poi l'azione più acconcia per rimediare.

Da menu IMAGE ▷ SHOW INFO... possiamo vedere tutte le informazioni che accompagnano l'immagine.

Ma la cosa più interessante da vedere è l'istogramma, che apriamo da menu ANALYZE ▷ HISTOGRAM



Per una immagine in piena luce ma concentrata su una massa con colori non troppo luminosi direi che l'istogramma rivela un'esposizione buona (si tratta peraltro di una ripresa effettuata con una fotocamera a regolazione automatica dell'esposizione).

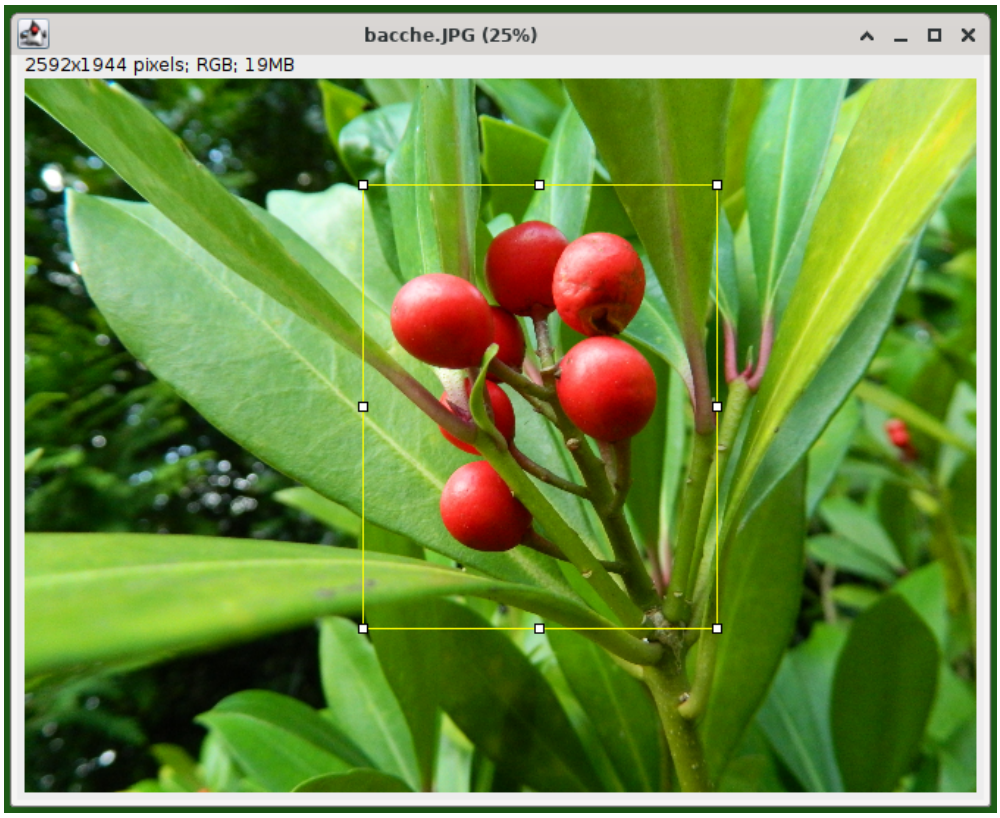
Si volessimo intervenire per modificare comunque luminosità e contrasto possiamo farlo da menu IMAGE ▷ ADJUST ▷ BRIGHTNESS/CONTRAST... agendo sulle varie leve fino ad ottenere l'esposizione desiderata.

Regolazioni ancor più raffinate potremmo ottenere agendo da menu IMAGE ▷ ADJUST ▷ WINDOW/LEVEL... e IMAGE ▷ ADJUST ▷ COLOR BALANCE...

* * *

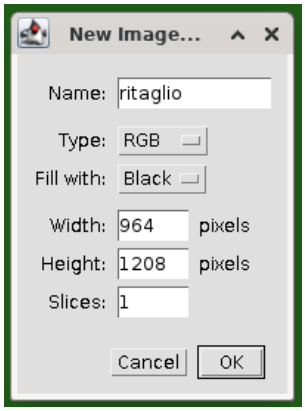
Per ritagliare parte dell'immagine al fine di crearne un'altra del particolare ritagliato dobbiamo indicare la parte da ritagliare scegliendo nella barra degli strumenti lo strumento adatto tra i quattro indicati, eventualmente aprendo i relativi sottomenu.

Per esempio, per estrarre dalla nostra fotografia il particolare delle sole bacche possiamo tracciare la seguente selezione rettangolare (la si vede in giallo)



Con menu EDIT ▷ COPY la copiamo negli appunti e con menu IMAGE ▷ SHOW INFO..., scorrendo le informazioni fino in fondo, prendiamo nota di WIDTH e HEIGHT della RECTANGLE SELECTION.

Poi creiamo una nuova finestra, da menu FILE ▷ NEW ▷ IMAGE... e nella finestrella che si apre



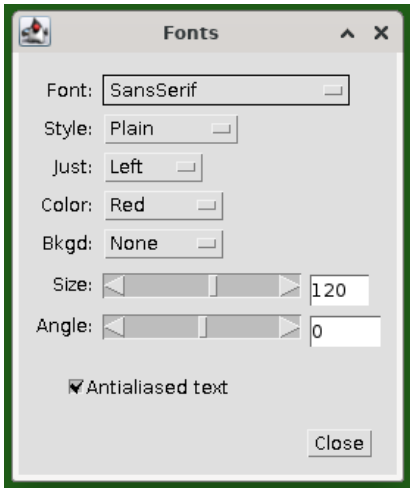
indichiamo un nome per la nuova finestra, nella finestrella NAME, e, rispettivamente nelle finestrelle WIDTH e HEIGHT, la larghezza e l'altezza della selezione da inserire nella nuova finestra, quella di cui abbiamo appena preso nota.
Cliccando su OK creiamo la nuova finestra e con menu EDIT ▷ PASTE vi inseriamo il ritaglio dell'immagine

Per salvare il nostro ritaglio agiamo su menu FILE ▷ SAVE AS, scegliendo il tipo di compressione, per esempio JPEG...

* * *

Potremmo voler inserire nell'immagine una scritta.

A tale scopo scegliamo innanzi tutto il font, il colore ed eventuali altre proprietà della scritta in questa finestrella che si apre con doppio click sullo strumento contrassegnato dall'icona A nella barra degli strumenti



Le scelte si fanno in un menu a discesa che si apre cliccando sul rettangolino in fondo a destra delle varie finestrelle. La dimensione (SIZE) si indica agendo sul cursore e l'eventuale angolazione della scritta agendo sul cursore ANGLE.

Poi, per trascinamento del mouse, si disegna una finestrella sull'immagine, nella posizione in cui si intende porre la scritta e la si scrive con la tastiera.

Una volta soddisfatti della scritta e della sua posizione (eventualmente modificabile per trascinamento del mouse), la si rende definitiva da menu EDIT ▷ FILL.

Ovviamente per avere la scritta sulla fotografia occorre salvare il file con FILE ▷ SAVE AS.

4 Visualizzazione di immagini radiografiche

ImageJ è un potente strumento per la visualizzazione e l'elaborazione di immagini in formato DICOM.

Il formato DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) è lo standard internazionale per la gestione di immagini mediche e dei relativi dati associati, come informazioni sul paziente e sull'acquisizione.

Da tempo ormai i risultati di esami radiografici e similari, come le TAC, ci vengono forniti su un CD o su pennetta USB, a volte impacchettati in file ISO.

Montato il supporto che contiene questi risultati nel filesystem andiamo alla ricerca del file o dei file che contengono immagini DICOM e cliccandovi sopra, avendo installato ImageJ sul computer, l'immagine si apre su ImageJ.

Le immagini DICOM non vengono visualizzate dai normali visualizzatori di immagini.

E' possibile aprirle anche con altri programmi di manipolazione di immagini, come, nel campo del software libero, GIMP. Ma l'elaborazione di queste immagini è possibile solo ricorrendo a software specializzati come ImageJ.

5 Conversione e trasformazione di immagini

Una volta che un'immagine è stata aperta con ImageJ possiamo salvarla con FILE ▷ SAVE AS e, scegliendo un formato diverso da quello originale, ne otteniamo facilmente la conversione.

L'immagine aperta con ImageJ, se a colori, può essere trasformata in immagine in bianco e nero con IMAGE ▷ TYPE scegliendo poi se a 8, 16 o 32 bit.