

Schriften des Instituts für Dokumentologie und Editorik — Band 2

Kodikologie und Paläographie im digitalen Zeitalter

Codicology and Palaeography in the Digital Age

herausgegeben von | edited by

Malte Rehbein, Patrick Sahle, Torsten Schaßan

unter Mitarbeit von | in collaboration with

Bernhard Assmann, Franz Fischer, Christiane Fritze

2009

BoD, Norderstedt

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Leicht veränderte Fassung für die digitale Publikation (siehe Vorwort).

Slightly modified version to be published digitally (see preface).

Publication réalisée avec le soutien d'Apices
Association Paléographique Internationale
Culture – Écriture – Société
Dotation J.M.M. Hermans.
<http://www.palaeographia.org/apices/>



© 2009

Herstellung und Verlag: Books on Demand GmbH, Norderstedt
ISBN: 978-3-8370-9842-6
Einbandgestaltung: Katharina Weber
Satz: X_YT_EX und Bernhard Assmann

«Graphoskop», uno strumento informatico per l'analisi paleografica quantitativa

Maria Gurrado

Riassunto

«Graphoskop» è uno strumento paleografico elaborato al fine di agevolare il lavoro critico dello storico della scrittura. Il plug-in, concepito come un'estensione del software open source «*ImageJ*» è in grado di rilevare dati quantitativi di tipo metrologico a partire da una rappresentazione digitale di una scrittura data. Il metodo quantitativo è quindi applicato per la valutazione complessiva di un singolo manoscritto (analisi paleografica e analisi della *mise en page*) e, allo stesso tempo, per la valutazione di un corpus più esteso. Il Graphoskop, infatti, esegue alcuni calcoli statistici di base sui dati raccolti e registra automaticamente tali informazioni su un foglio di calcolo. La messa a punto della metodologia quantitativa rende possibile l'utilizzo di osservazioni analitiche per studi di carattere sintetico. La procedura è quindi orientata alla ricostruzione di un panorama più ampio: identificare la nascita di un dato fenomeno e disegnarne la curva della diffusione, per potersi interrogare più chiaramente sulle cause e modalità di tale evoluzione.

Zusammenfassung

»Graphoskop« ist ein Software-Tool zur wissenschaftlichen Untersuchung von historischen Schreibhänden. Als Plug-in für die OpenSource-Software »*ImageJ*« ist es in der Lage, spezifische Messungen an digitalen Faksimiles von Handschriften vorzunehmen und statistische Daten zu erheben. Dabei können Schrift und Schriftspiegel sowohl einzelner Handschriften als auch ganzer Handschriften-Korpora ausgewertet werden. Die Darstellung der statistischen Datenauswertung erfolgt tabellarisch. Die Anwendung statistischer Methoden auf der Basis von quantifizierbaren Daten ermöglicht analytische Beobachtungen aus einer synthetischen Perspektive. Sie ist zunächst auf allgemeine Aussagen über das erstmalige Auftreten eines bestimmten paläographischen Phänomens und dessen Verbreitung ausgerichtet. Daran anschließend kann nach den Gründen und Umständen einer solchen Entwicklung gefragt werden.

Abstract

“Graphoskop” is a software tool for the critical examination of historical handwriting. Developed as a plug-in for the open-source software “*ImageJ*”, it may be used for gathering quantitative data by taking specific measurements from digital facsimiles

of handwritten material. It makes it easier and quicker to apply quantitative methods—concerning scripts as well as the layout of whole pages—to descriptions of single items or surveys of larger quantities, by subjecting the collected data to basic statistical operations and exporting the results to a spreadsheet. Such quantitative methods make it possible to use analytical observations in a synthetic perspective, so as to assess general developments, e.g. by tracing the emergence and subsequent dissemination of any given graphic phenomenon, before asking questions as to why and how it occurred.

1 Introduzione

Il «Graphoskop» è uno strumento paleografico, concepito come un *plug-in* del *software open source* «ImageJ» (Rasband).¹ La sua funzionalità principale è quella del rilievo di dati quantitativi di tipo metrologico a partire da una rappresentazione digitale: distanza tra due linee, area di una data superficie, ampiezza di angoli diversi. Ideato come un supporto per il paleografo, può essere utilizzato sulla maggior parte dei formati immagine: TIFF, GIF, JPEG, BMP, DICOM, FITS e «raw» (8-bit, 16-bit e 32-bit).

La versione attuale «1.0» è di tipo beta: diverse importanti modifiche sono previste per la prossima versione. In particolare si prevede di realizzare un'interfaccia interamente personalizzabile dall'utente secondo i bisogni propri alla sua ricerca.

ImageJ è un *software* libero, originariamente sviluppato per applicazioni biomediche: è basato sul linguaggio Java ed è perciò multiplatforma. È eseguibile sia come *applet on line* che come applicazione scaricabile su qualsiasi tipo di sistema operativo (Linux, Mac OS X, Windows, etc.): più di 400 *plugins* sono attualmente disponibili gratuitamente *on line*.

La scelta di un *software open source* ha ragioni multiple: dalla gratuità della licenza all'idea, seducente, di collaborare allo sviluppo di un sistema pur lavorando da soli. La ragione principale resta in ogni modo la flessibilità, l'architettura libera del *software* che garantisce la possibilità di personalizzare le applicazioni e di essere responsabili dell'evoluzione del proprio strumento di lavoro. Il Graphoskop, infatti, è uno strumento di lavoro, uno dei tanti che a volte si immaginano soltanto e che non si ha mai il tempo di portare a termine. L'idea è semplice e nasce da un bisogno concreto della ricerca: in questo caso, dell'*expertise* paleografica.

Chiunque si sia cimentato nell'analisi paleografica sa che l'esame di una scrittura richiede una certa elasticità mentale: le linee del testo sono raramente perfettamente

¹ Definire la paternità del Graphoskop non è cosa semplice. Se è vero che l'idea del *plug-in* appartiene a chi scrive, una buona parte delle funzionalità da esso previste sono il frutto di lunghe e interessanti conversazioni con Marc Smith e Denis Muzerelle. Il Graphoskop, infine, è stato interamente sviluppato da Giancarlo Lestingi per l'École Nationale des Chartes.

parallele, l'estensione delle aste ascendenti e discendenti non è mai perfettamente regolare, il modulo delle lettere non è mai identico e così via. La frequentazione dei manoscritti ci ha abituati a considerare costantemente un margine di imprecisione nella valutazione generale sia della tipologia della scrittura che del livello d'esecuzione della stessa. Benché spesso non precisabile, la cosiddetta «impressione generale» ha molto spesso un ruolo essenziale nell'esame di una scrittura. Questo margine d'imprecisione, non sempre quantificabile o esplicitabile, è probabilmente l'ostacolo più importante all'analisi automatica e informatizzata della scrittura e, più generalmente, costituisce forse il problema più delicato della stessa analisi paleografica (Gilissen). Armando Petrucci (p. X) ha sottolineato come «in generale, le misurazioni e complessivamente l'approccio quantitativo non sembrano costituire una tecnica adatta allo studio ed alla conoscenza di fenomeni culturali di tale mutevolezza e sottigliezza quali la scrittura a mano.»

2 Funzionalità

Graphoskop si vuole uno strumento su misura, un ausilio nel rilievo di distanze fra punti accuratamente scelti dall'utente e indicati manualmente e singolarmente su ogni immagine: distanza tra il principio e la fine di un'asta, tra una parola e l'altra, altezza del corpo della scrittura, angolo di scrittura, inclinazione delle aste e quant'altro si voglia misurare. Si tratta quindi di uno strumento prevalentemente descrittivo che coniuga le scelte dell'utente all'automatizzazione dei calcoli ed alla registrazione dei risultati.

Il *plug-in*, del resto, è nato nel contesto di una tesi dell'École nationale des chartes finalizzata allo studio delle scritture corsive librerie nel XIII e XIV secolo. Non è il frutto di un progetto informatico di gran respiro, né ha l'ambizione di rilevare indizi utili alla datazione o localizzazione delle scritture. L'adozione di un protocollo solo parzialmente automatizzato delle procedure di analisi grafica costituisce un complemento allo sguardo critico dell'utente e, allo stesso tempo, una garanzia per lo storico, solo responsabile dell'analisi paleografica.

Graphoskop esegue dei calcoli statistici di base sui dati raccolti: media, moda e deviazione standard si rivelano informazioni utilissime non solo per la valutazione complessiva di un singolo manoscritto ma anche, e soprattutto, per la valutazione di un *corpus* più esteso. La rappresentatività e l'attendibilità del campione analizzato incombono esclusivamente allo storico della scrittura.

Un altro tipo di misura rilevato dal *plug-in* è la percentuale di *pixels* bianchi e neri in una superficie delimitata dall'utente (*Region Of Interest* - ROI). A questo scopo Graphoskop crea una copia della ROI in memoria, la binarizza e calcola la percentuale dei *pixels*. In questo modo possono essere facilmente misurati sia il «coefficiente di riempimento» della pagina che il «coefficiente di sfruttamento» della stessa (Agati).

Nel secondo caso, ad esempio, se l'utente ha avuto cura di selezionare esclusivamente alcuni righi di scrittura, escludendo iniziali o elementi decorativi, tale risultato si traduce con la percentuale di scrittura (*pixels* neri) sul supporto (*pixels* bianchi). Lo stesso tipo di calcolo può essere effettuato sul foglio intero («coefficiente di riempimento») o sul corpo della scrittura: in quest'ultimo caso, peraltro, si può rivelare utile calcolare la media di più selezioni di righi di scrittura sulla stessa pagina.

A questo proposito pare opportuno ricordare come già Léon Gilissen avesse inteso l'importanza del «peso» della scrittura nel contesto dell'*expertise* paleografica. Nel capitolo ad esso consacrato, egli aveva descritto un calcolo laborioso, nonché mai apertamente contestato, per la misura del «poids de l'écriture». Le sue formule avevano l'interessante vantaggio di relativizzare ogni elemento concorrente all'aspetto generale della scrittura. Gilissen stesso, tuttavia, aveva indicato il carattere non assoluto di tali formule, in special modo riguardo alle scritture «filiformi» e a «*toutes les écritures dont la progression est obtenue artificiellement et uniquement par des traits obliques maigres*» (35). Marc Smith aveva del resto avuto modo di suggerire la sostituzione dei complessi calcoli di Gilissen con il rilievo automatico in *pixels* della densità relativa della scrittura (Smith nota 15). Graphoskop funziona dunque alla stregua di una scorciatoia attraverso tali inconsueti calcoli: una semplificazione che produce risultati non identici ma connessi e, a prima vista, non meno pertinenti.²

Il tipo di registrazione dati proposta dal *plug-in* si giustifica anch'esso con le esigenze della ricerca, in particolar modo con la funzionalità di una base di dati. Il foglio di calcolo si rivela un modo semplice e diffuso di gestire i dati di una ricerca. Nel contesto di uno studio paleografico, il confronto tra numerosi esempi di scritture è manovra ordinaria e imprescindibile: oltre a garantire la visualizzazione immediata dei dati, il foglio di calcolo costituisce una facile scorciatoia verso la rappresentazione grafico-statistica degli stessi. Nel caso specifico di Graphoskop un'ulteriore funzionalità permette di registrare di volta in volta e sullo stesso foglio le misure rilevate sull'intero *corpus*. Il *plug-in* genererà del resto un foglio di calcolo per ogni immagine analizzata.

Riassumendo, il *plug-in*:

- calcolerà la media delle distanze (riguardanti ad esempio il corpo della scrittura come indicato per terreno d'indagine da Muzerelle (34)) che l'utente avrà tracciato su una singola immagine;
- misurerà la dispersione dei valori attorno a quest'ultima permettendo di valutarne rappresentatività e affidabilità (deviazione standard);
- isolerà il valore più ricorrente;
- calcolerà la densità di *pixels* bianchi e neri (i.e. la densità della scrittura);

² Fra i primi esperimenti effettuati sulle scritture medievali e comprendenti il computo dei *pixels* bianchi e neri cf. Friedman 1994.

- registrerà tutte le misure rilevate ed i dati statistici ottenuti su diversi fogli di calcolo.

3 Interfaccia

L'interfaccia grafica di Graphoskop è composta dalla barra di applicazioni di *ImageJ*, di una finestra «*results*» secondaria e della finestra propria al *plug-in*:

- la finestra principale, contenente l'immagine da analizzare, costituisce il punto di controllo di tutto il *plug-in*. Essa è corredata da due righelli, uno orizzontale ed uno verticale, settati secondo un'unità di misura a scelta dell'utente (*pixel*, mm o cm).

Per difetto, Graphoskop considera che le immagini da analizzare siano in scala reale; tuttavia è possibile settare la scala a scelta dell'utente: basta tracciare una linea direttamente sull'immagine ed attribuirle un valore numerico perchè i righelli si adattino alla nuova scala. In assenza della consueta riga accostata al manoscritto fotografato, questa funzionalità permette di lavorare su qualsiasi immagine di cui si conosca almeno una dimensione (per esempio la lunghezza di una parola, il diametro di un timbro, la larghezza di un'intercolonna, etc.). Avendo a disposizione una fotografia di una pagina intera, è possibile peraltro rilevare non solo dati relativi alla scrittura, ma anche alla *mise en page* del manoscritto (interlinea, margini, intercolonna, etc.):

- la finestra secondaria mostra i calcoli effettuati dal *plug-in* in tempo reale. Ciò permette di avere un riscontro immediato delle operazioni in corso e un'anteprima di tutte le misure di uno stesso tipo che saranno poi registrate nel foglio di calcolo.

4 Tasti

Il *plug-in* dispone di tre tipi di strumenti di selezione: linea, angolo e rettangolo.

Tutti e tre sono di volta in volta, e senza limite di numero, tracciati dall'utente secondo le sue esigenze. Ogni strumento è attivato da un tasto di colore diverso che porta il nome della distanza da misurare. Ogni tasto è accompagnato da un comando che permette di attivare una funzione specifica di controllo della zona selezionata. Nell'attesa di comandi personalizzabili, la versione 1.0 presenta 17 tasti³, ripartiti nel modo seguente:

- «linea orizzontale»: interlinea, aste ascendenti, aste discendenti, distanza aste asc./disc., corpo della scrittura, margine superiore, margine inferiore, distanza generica;

³ La «distanza generica» costituisce un unico tasto declinabile in «linea orizzontale» o «linea verticale» (per qualsivoglia zona non specificata).

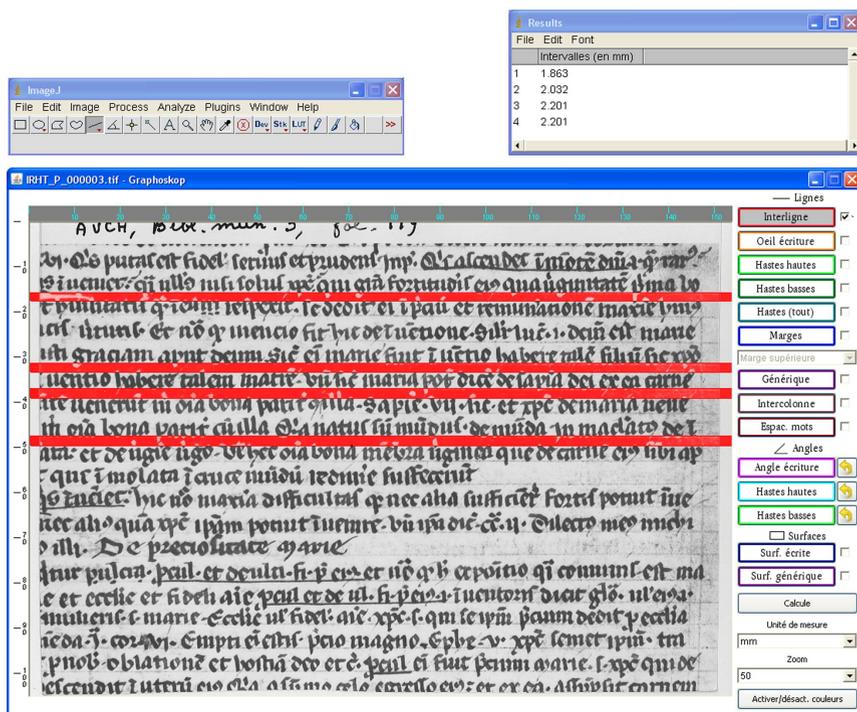


Figura 1.

- «linea verticale»: spazio fra parole, margine interno, margine esterno, intercolonna, distanza generica;
- «angolo»: inclinazione aste ascendenti, inclinazione aste discendenti, angolo di scrittura (ossia inclinazione della penna);
- «rettangolo»: specchio di scrittura, superficie generica.

L'utente posiziona dunque le linee (*drag and drop*), traccia gli angoli e delimita una o più ROI; infine clicca sul tasto «calcola».

Una nuova finestra permette la richiesta di calcoli più complessi: media, deviazione standard, moda, area e densità. Per difetto, Graphoskop rileva tutte le misure di distanze fra linee e calcola l'ampiezza degli angoli tracciati sull'immagine.

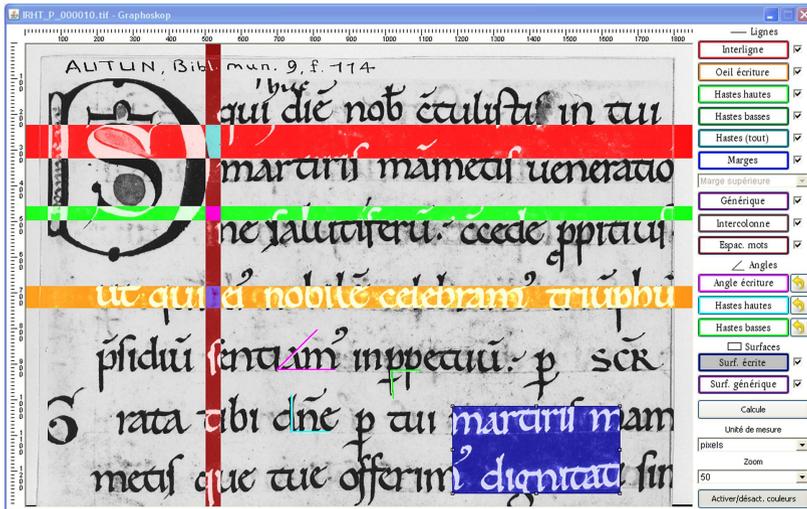


Figura 2.

5 Registrazione dati

Al momento del primo salvataggio dei calcoli, vengono creati due fogli di calcolo: un foglio complessivo ed uno proprio ad ogni immagine.

1. Il foglio «complessivo»:

Nella prima colonna sono registrati i nomi di ogni *file*. Se l'immagine è stata precedentemente chiamata con il riferimento preciso al manoscritto fotografato, in questa colonna saranno registrati via via tutte le collocazioni dei manoscritti costituenti il *corpus* da analizzare.

Le altre colonne portano il nome dei tasti presenti nella finestra principale. Più precisamente il *plug-in* calcola:

- media, deviazione standard e moda di: interlinea, aste ascendenti, aste discendenti, distanza aste ascendenti/discendenti, spazio fra parole, angolo di scrittura, inclinazione aste ascendenti, inclinazione aste discendenti e altezza del corpo della scrittura;
- media dell'intercolonna;
- densità (*pixels* bianchi/neri) di: specchio di scrittura, superficie generica e corpo della scrittura;
- base, altezza ed area del rettangolo di: superficie generica e specchio di scrittura.

2. Il foglio specifico dell'immagine analizzata:

Graphoskop crea tanti fogli distinti quante sono le immagini analizzate. Ognuno di questi fogli porta il nome del file trattato. Su ciascuno di questi fogli saranno registrate tutte le misure che l'utente avrà richiesto e che il *plug-in* avrà mostrato di volta in volta nella finestra secondaria. In guisa di sintesi, nelle ultime righe di ogni foglio l'utente ritroverà i dati statistici (media, deviazione standard e moda) presenti nel foglio complessivo.

È inoltre possibile salvare le foto trattate, conservando in evidenza le selezioni effettuate, in una cartella scelta dell'utente. Tale procedura permetterà una verifica puntuale non solo del metodo scelto, ma della sua applicazione.

L'impiego di programmi semplici per il rilievo metrologico delle scritture medievali potrebbe apportare oggi un risparmio di tempo considerevole per uno studio comparato di varie centinaia di esemplari, rendendo così possibile la messa alla prova di metodi descrittivi analoghi a quelli prospettati nel 1973 da Léon Gilissen, ma rimasti da allora lettera morta o quasi, principalmente per la scarsa fattibilità pratica.

Si tratta, in sostanza, di un affinamento della tecnica di expertise che permette, oggi, di travalicare l'analisi di un campione ristretto e di sondare le possibilità di rilievi sistematici su un gran numero di esemplari. I risultati forniti da Graphoskop intendono agevolare il lavoro critico del paleografo, del codicologo o anche del diplomatista supportando sia l'analisi paleografica in senso stretto che l'analisi della *mise en page*. L'analisi dell'interazione tra testo, scrittura e supporto permetterà di far luce sulle soluzioni adottate dai copisti per garantire allo stesso tempo leggibilità ed economia dello spazio sulla pagina. Si potrebbero ad esempio valutare le variazioni *inter* e *intra specimina*:

- dell'interlinea in funzione delle proporzioni delle colonne;
- delle proporzioni delle aste e del corpo della scrittura in relazione al modulo di quest'ultima (per esempio nel passaggio dalla scrittura carolina alla *littera textualis*);
- dell'estensione delle aste discendenti e/o ascendenti (in alcune scritture caroline: «p» più estesa di «q», estensione di «f» assimilabile a «r» discendente sotto il rigo di base);
- dell'angolo di scrittura e/o dell'inclinazione delle aste (nelle scritture caroline esaminate, l'inclinazione delle aste discendenti – «p» e «q» – è più costante di quella delle aste ascendenti – «l» e «d»).

Com'è noto, la messa a punto della metodologia quantitativa rende possibile l'utilizzo di dati analitici per studi di carattere sintetico. Si tratta quindi di superare lo stadio di pochi esemplari giudicati rappresentativi in determinati contesti per cercare di ricostruire un paesaggio più vasto, senza alcuna pretesa di esaustività: identificare la nascita di un dato fenomeno, disegnarne la curva della diffusione ma anche, e soprattutto, interrogarsi sulle cause e modalità di tale evoluzione.

Graphoskop è stato concepito come supporto all'*expertise* paleografica: non un «occhio del paleografo» informatizzato, bensì un modo di automatizzare la parte tecnica dell'analisi. In nessun caso si vuole dunque incoraggiare l'adozione di un protocollo che permetta l'automatizzazione dell'analisi storica senza rimettere in causa i principi sui quali essa stessa riposa.

Bibliografia

- Agati, Maria Luisa. *Il libro manoscritto, introduzione alla codicologia*. Roma: L'Erma di Bretschneider, 2003. 237–238.
- Friedman, John B. Some contour features in medieval script: a preliminary study. *Advances in handwriting and drawing. A multidisciplinary approach*. Eds. C. Faure, P. Keuss, G. Lorette, and A. Vinter. Parigi: Europia, 1994. 547–560.
- Gilissen, Léon. *L'expertise des écritures médiévales: recherche d'une méthode, avec application à un manuscrit du XIe siècle, le lectionnaire de Lobbes, codex Bruxellensis 18018*. Gand: Editions scientifiques E. Stiry-Scienta, 1973.
- Muzerelle, Denis. Le geste et son ombre: essai sur le «rapport modulaire» des écritures. *Gazette du livre médiéval* 35 (1999): 32–45.
- Petrucchi, Armando. Preface. *La face cachée du livre médiéval. L'histoire du livre vue par Ezio Ornato, ses amis et ses collègues*. Roma: Viella, 1997. I–XXVI.
- Rasband, Wayne. *ImageJ. Image Processing and Analysis in Java*. Research Services Branch, National Institute of Health. 2006ff.
<<http://rsb.info.nih.gov/ij/index.html>>.
- Smith, Marc. Numérisation et paléographie. *Le médiéviste et l'ordinateur* 40 (2001).
<<http://lemo.irht.cnrs.fr/40/mo40-03.htm>>.