

# Procedimenti di copia e problemi di conservazione

*Un excursus nel mondo delle tecniche di riproduzione dal 1800 al 1950*

di Andrea Giovannini

**L**o scopo di questo articolo è quello di offrire una visione complessiva dei procedimenti di duplicazione dei documenti utilizzati più di frequente negli uffici amministrativi dalla fine del XVIII secolo alla fine della Seconda guerra mondiale. Questo campo è ancora poco indagato, ma pone dei problemi di conservazione per un gran numero di documenti largamente diffusi negli archivi.

I commenti sulle questioni conservative seguono ogni singola presentazione dei procedimenti, offrendo indicazioni specifiche per ogni singolo trattamento.

Alcuni aspetti generali sono tuttavia validi per tutti i casi:

– la maggior parte dei processi di copia possono utilizzare carte di differenti qualità; al di là dei problemi legati alla stabilità del tracciato, è chiaro che la qualità della carta influenzerà profondamente il

processo di invecchiamento del documento;

– i principi generali di conservazione sono applicabili anche a questi documenti; in particolare, in condizioni climatiche stabili e corrette, una buona protezione contro la luce e contro l'inquinamento atmosferico, un imballaggio che offra una buona protezione meccanica e una consultazione attenta sono indispensabili per la conservazione a lungo termine.<sup>1</sup>

## Primi tentativi

Le prove per ottenere copie da un originale nel momento della sua stesura sono iniziate già intorno al XVII secolo, con apparecchi che permettevano una "doppia scrittura" unendo due penne con un parallelogrammo. Questo metodo è citato nel 1603 da Christophe Schneider<sup>2</sup> per la copia dei disegni ed è stato applicato alla scrittura dal 1631. La sua applicazione doveva apparire, tuttavia, poco pratica, poiché la sua diffusione sembra essere stata assai limitata.

## La copia diretta

L'idea di posare un foglio vergine su un testo con l'inchiostro ancora fresco per ottenerne una copia è antica: a Londra, verso il 1650, Samuel Hartlieb otteneva così delle copie con il testo al rovescio, che si poteva leggere con l'aiuto di uno specchio. Questo procedimento era però poco pratico e si è evoluto solo con la scoperta di James Watt.

### Conservazione

Dal punto di vista conservativo, a priori nulla distingue le copie dagli originali. I problemi di conservazione sono i medesimi degli originali manoscritti della stessa epoca.

## Il procedimento di copia diretta di Watt

Il procedimento di copia diretta – non a specchio – che permetteva di riprodurre documenti manoscritti fu inventato in Inghilterra nel 1778 da James Watt, che ebbe l'idea di utilizzare una carta velina semitrasparente, che permettesse la lettura di un testo impresso sul verso; egli sviluppò un inchiostro e una pressa *ad hoc*, che furono rapidamente commercializzati.

Il procedimento di Watt si diffuse largamente a partire dal 1780 nel mondo anglofono, trovò applicazione in Francia intorno al 1805 e fu impiegato fino agli inizi del XX secolo.<sup>3</sup>

In sintesi il procedimento comprende le fasi seguenti:

- scrittura del testo con un inchiostro ferrogallico particolare, oppure un inchiostro ordinario arricchito di zucchero (si veda pure il paragrafo sugli inchiostri copiativi);
- preparazione di un foglio di carta velina non collata nel formato dell'originale;
- umidificazione della carta per la copia con acqua o con un liquido

L'articolo è stato pubblicato sulla rivista svizzera "ARBIDO", 2001, 2, p. 20-26, con il titolo *Procédés de copie utilisés dans les administrations et les bureaux avant la diffusion de la photocopie. 1850-1950*. La traduzione è di Maria Cristina Misiti.

speciale, pressatura per eliminare l'umidità in eccesso;

– posatura del foglio sull'originale; la copia viene ricoperta con una carta soffice e con un tessuto;

– pressatura delle carte entro una pressa piana (o a rullo), per favorire il trasferimento dell'inchiostro, che si fissa sul verso della copia. La trasparenza della carta per la copia permette la lettura del testo impresso sul verso, che appare non rovesciato sul *recto*;

– separazione dell'originale dalla copia, pressatura individuale fino a completa asciugatura.

Queste copie sono riconoscibili per la carta velina e semitrasparente, per il tracciato di colore bruno-nero dell'inchiostro ferrogallico e per l'impressione del testo quasi sempre sul verso del foglio. Una variante del procedimento permette di ottenere tre copie, ripetendo il processo sull'originale applicandolo sulla prima copia. Questa seconda copia avrà il testo impresso sul *recto* del foglio.

Il procedimento di copia diretta all'inverso si è mantenuto a lungo per i documenti di grandi dimensioni, quali le mappe, riprodotte su carta spessa.

L'attrezzatura per la copia di Watt era venduta anche sotto forma di una valigetta, divisa in compartimenti per l'umidificazione e per l'asciugatura, che permetteva di produrre documenti in duplice copia anche fuori ufficio.

Esistono numerose versioni semplificate del procedimento di Watt. Per esempio si otteneva una copia tamponando un foglio leggero avvolto su un rullo ligneo, che veniva deposto sull'originale dopo la scrittura di ogni riga, in maniera da assorbire l'inchiostro ancora umido. La pressa poteva essere sostituita da una cartella rigida, sulla quale si premeva fino ad ottenere una pressione sufficiente ecc., ma il principio fondamentale è rimasto

pressoché immutato per più di un secolo.

Le carte utilizzate per le copie dirette dovevano essere sottili, semitrasparenti, assorbenti e resistenti; per questa ragione si sono impiegate spesso fibre di cotone per la loro produzione; la cellulosa di paglia e di legno è stata impiegata più raramente poiché si presta meno bene a questo uso. Di solito queste carte non venivano collate, ma si conoscono ricette di sostanze che favorivano il trasferimento dell'inchiostro.<sup>4</sup>

L'idea di ordinare le copie in un volume rilegato per facilitare la consultazione sembra da ascrivere alla fine del XVIII secolo. La prima forma era un album "a brachette", ove venivano incollate le copie man mano che venivano eseguite. Questa forma fu sostituita verso la metà del secolo XIX da libri già pronti in carta copia, nei quali l'originale veniva copiato subito dopo essere stato scritto.

La lettera appena scritta era posta sotto il foglio di copia; sopra si poneva un tessuto umido e una placca metallica o una carta oleata e il libro veniva chiuso e posto sotto pressa. Tale procedimento è stato adottato, con parecchie varianti, fino alla fine del XIX secolo. Da allora, si verifica un abbandono progressivo dei "libri di copie", a vantaggio delle copie individuali, allestite in diversi tipi di "classificatori".

### *Conservazione*

Le carte utilizzate sono generalmente di buona qualità e sono relativamente resistenti in rapporto al loro peso e spessore; sono meno soggette a una degradazione acida di molte altre carte prodotte nella stessa epoca, salvo qualche caso di carte pretrattate con prodotti chimici poco stabili. Per un altro verso queste carte sono sensibili ai danni meccanici legati alla collocazione sugli scaffali e alla manipolazione. Inoltre l'inchiostro può cau-

sare danni importanti se è molto acido e spesso si osservano fenomeni di migrazione dell'inchiostro da un foglio all'altro, che possono anche rendere difficoltosa la lettura. Gli inchiostri utilizzati possono peraltro essere sensibili alla luce.

## **Gli inchiostri copiativi ferrogallici e misti**

Un inchiostro di tipo ferrogallico può essere utilizzato come inchiostro copiativo. Effettivamente due componenti essenziali, l'estratto tannico e il sale metallico, formano un composto insolubile dopo l'ossidazione che avviene almeno parzialmente sul supporto della scrittura; questo lascia un tempo aperto per eseguire una copia.

Nel corso del XVIII secolo si sono ricercate le proporzioni ideali tra i componenti di questi inchiostri. Per evitare l'ossidazione dell'inchiostro nel contenitore, prima della scrittura, si è aggiunta, soprattutto a partire dagli inizi del Settecento, una certa quantità di acido solforico o ossalico. La presenza di una parte non ossidata permetteva la copia, poiché quel componente poteva migrare su un foglio se questo veniva sovrapposto al testo poco dopo la scrittura.

L'aggiunta di zucchero agli inchiostri ferrogallici, utilizzata da Watt, era già conosciuta in precedenza al fine di conferire più brillantezza al tracciato. Lo zucchero (ma anche il miele, la destrina, lo zucchero d'uva) permette una migliore adesione dell'inchiostro alla carta e rallenta l'ossidazione; in tal modo "il tempo" per ottenere una copia per contatto era prolungato di ventiquattr'ore dal momento della scrittura.

Altre ricette contemplavano l'aggiunta di sali instabili, come il cloruro di calcio o di ammonio, che mantengono umido l'inchiostro permettendo la copia di- ➤

retta su un foglio asciutto alla fine della scrittura. Il cloruro d'ammonio si decompone successivamente in acido cloridrico, che può essere dannoso alla carta. Verso il 1770 si cominciano ad aggiungere dei coloranti agli inchiostri, per rinforzare il colore e facilitare la scrittura.<sup>5</sup>

Questi coloranti agevolano anche il processo di copia, a causa della loro solubilità. Il primo colorante vegetale utilizzato fu l'indigo naturale (estratto dall'*indigofera tinctorium*), e in seguito l'indigo trattato con acido solforico e altri prodotti chimici per migliorare la solubilità.<sup>6</sup>

Un colorante rosso estratto da un albero dell'America tropicale,<sup>7</sup> utilizzato dal 1763, conferisce agli inchiostri una sfumatura violacea; l'aggiunta di cromato di potassio (dal 1848) rende l'inchiostro di colore rossastro o violetto al momento della scrittura e nero successivamente.

Il "blu di Prussia, o di Berlino, o di Parigi",<sup>8</sup> colorante ottenuto per sintesi, la cui ricetta è stata pubblicata nel 1750, veniva impiegato per la produzione d'inchiostri nel XIX secolo.

Queste ricette sono esempi dei numerosi tentativi di produzione d'inchiostri colorati che hanno impegnato soprattutto il XIX secolo. L'apparizione dei colori all'anilina intorno al 1860 ha rivoluzionato il mondo dei coloranti (si confronti la parte specifica più avanti) permettendo la produzione di inchiostri copiativi a base di coloranti puri.

### Conservazione

In linea di principio, gli inchiostri ferrogallici impiegati come inchiostri copiativi sono stabili se la loro composizione è equilibrata. Fanno eccezione gli inchiostri che contengono sale metallico o acido in eccesso, che possono diventare molto aggressivi per la carta. D'altra parte, gli inchiostri ferrogallici sono

in generale relativamente stabili alla luce.

I coloranti che entrano nella composizione di numerosi inchiostri copiativi contengono spesso componenti poco stabili alla luce, e si osserva frequentemente una grande sensibilità all'acqua e all'alcol. Tali componenti non sono in linea di principio nocivi per la carta, ma il tracciato del testo può risultare poco stabile. La stabilità e la nocività dell'inchiostro dipendono dunque da questi due componenti essenziali e dalla loro interazione con la carta.

### Gli inchiostri copiativi all'anilina

Dalla seconda metà del XIX secolo la scoperta dei coloranti all'anilina rivoluziona il mondo delle sostanze coloranti, per la potenza e la varietà dei colori possibili. La scoperta della fucsina (malva) nel 1861, del violetto di Hoffmann nel 1863, dell'eosina (rosso) nel 1874, e di molti altri colori di questa famiglia, ha avuto una profonda influenza sulla composizione degli inchiostri. Diventava possibile produrre inchiostri copiativi molto semplicemente, con coloranti all'anilina concentrati, alcol e glicerina; nella composizione di questi inchiostri potevano anche entrare la gomma arabica o lo zucchero. Gli inchiostri all'anilina, che potevano anche aggiungersi agli inchiostri ferrogallici, erano disponibili in numerosi colori verso la fine del XIX secolo, anche sotto forma solida da diluire. La loro solubilità li rendeva ideali per la copia diretta o indiretta (per quest'ultima vedi la sezione sulle "ectografie").

### Conservazione

I coloranti all'anilina hanno un grado di stabilità variabile. I primi inchiostri di questo tipo mostrano una ridotta stabilità alla luce; in se-

guito la loro stabilità è stata migliorata. In pratica conviene conservarli al riparo dalla luce limitandone l'esposizione per evitare ogni modifica di colore. Gli inchiostri all'anilina sono quasi sempre sensibili all'acqua e all'alcol.<sup>9</sup>

Sulla base di quanto si è osservato generalmente i coloranti all'anilina non sono nocivi alla carta; tuttavia certi inchiostri possono formare degli acidi o dei radicali reattivi alterandosi. Questo aspetto è ancora poco noto e, per quanto ne so, non è stato studiato in alcun modo. Numerosi inchiostri all'anilina sono sensibili a certi livelli di alcalinità o di acidità della carta, e cambiano colore in funzione del pH; l'acidificazione del supporto può portare a modificazioni cromatiche degli inchiostri, allo stesso modo di un trattamento di deacidificazione.

### La carta carbone

Questo materiale, diffuso largamente solo dopo l'adozione della macchina da scrivere verso il 1870, ha iniziato la sua evoluzione all'inizio del XIX secolo, impiegando diversi decenni per trovare una forma veramente pratica.

Nel 1805 Ralph Wedgwood brevettò una carta con uno strato di pigmento di carbone e dell'olio come legante. La carta, impregnata sul *recto* e sul verso, permetteva di ottenere due copie di un testo scritto mediante una punta di agata applicata su un pacchetto formato dalla carta carbone inserita entro i due fogli di copia, di cui uno riceveva il testo sul verso e si leggeva in trasparenza e l'altro recava il tracciato sul *recto*. Tale procedimento escludeva l'utilizzo di penne d'oca, dunque non poteva essere utilizzato per la corrispondenza; ha trovato soprattutto applicazione per le ricevute, i buoni d'ordine ecc.

Dal 1810 si conoscono varie ricette per produrre carta carbone, ad esem-

pio ricoprendo un foglio di grafite e poi di burro; una volta asciutto lo si impregna di piombo, nerofumo e altri pigmenti che potevano essere rossi o blu, ma anche verdi e arancio. Queste carte venivano impiegate per la scrittura manuale.

La prima macchina da scrivere di Pratt, nel 1866, faceva uso di carta carbone come *medium*; l'adozione del nastro è di poco più tarda.

Il vero sviluppo della carta carbone ha avuto luogo intorno al 1880, con un netto miglioramento della sua qualità, ottenuto sostituendo la cera all'olio come legante. A quest'epoca le carte carbone utilizzavano il nerofumo come pigmento, la tremantina, la cera (d'api, di carnauba e altre) e la colofonia come leganti, ma si possono trovare numerosi altri ingredienti. Le carte carbone venivano prodotte in diverse qualità per la scrittura manuale o per la macchina da scrivere.

Si ha notizia nel 1907 di una tipologia particolare di carta carbone, la carta "double face". Un lato era una carta carbone normale, mentre l'altro conteneva ugualmente dei coloranti, di solito aniline, che s'imprimevano sul *verso* dell'originale. In questo modo si otteneva una specie di matrice (originale a specchio) che permetteva di stampare più copie nello stesso *verso* sul *recto* dei fogli umidi.

#### *Conservazione*

Il tracciato ottenuto con la carta carbone nera è generalmente stabile poiché il pigmento nero a base di carbone ha una buona tenuta, e il legante a base di grasso o di cera è poco sensibile. Al contrario, le carte carbone colorate, spesso a base di coloranti all'anilina, possono essere sensibili alla luce, e lo sono di frequente all'alcol e all'acqua.

## **Le litografie**

La litografia classica è stata inventa-

ta da Alois Senefelder nel 1796. Il principio di questo metodo d'incisione è legato all'impiego di una pietra calcarea sulla quale il tracciato da stampare è scritto all'inverso con un pastello o un inchiostro grasso. Allo stesso modo è possibile trasferire sulla pietra disegni tracciati su carte particolari. Le parti della pietra non scritte assorbono l'acqua e respingono l'inchiostro di stampa, che aderisce al contrario al tracciato e può essere trasferito su un foglio vergine. Lo svantaggio più importante per l'impiego d'ufficio era dovuto da un lato alle pietre litografiche, pesanti e costose, e, dall'altro, alla necessità di esercitare forti pressioni per ottenere la riproduzione, cosa che richiedeva macchinari pesanti e complessi.

Sono noti alcuni tentativi di rimpiazzare le pietre con carte ricoperte di argilla, progettate da Senefelder nel 1822, o l'uso di matrici di zinco, utilizzate dal 1834 (zincoGRAFIA) che permetteva di ottenere copie con una semplice pressa piana. Lo sviluppo delle lastre di zinco e di alluminio, con una superficie granulosa adatta a trattenere l'acqua, ha permesso di passare all'impressione rotativa dal 1890, favorendo più tardi, intorno al 1910, la progettazione di processi di stampa indiretta offset (trasferimento dell'immagine dalla lastra su un cilindro di caucciù per poi stamparlo su carta). Questi metodi di stampa erano tuttavia circoscritti ai tipografi, ancorché siano esistite piccole macchine da ufficio. Si conosce pure l'uso di inchiostri copiativi per litografie, analoghi agli inchiostri copiativi di stampa (vedi la sezione specifica).

A partire dal 1880 la diffusione delle ectografie, più semplici e meno care, ha fortemente limitato l'impiego dei procedimenti litografici negli uffici.

#### *Conservazione*

Gli inchiostri litografici neri assicu-

rano un'impressione stabile che non pone problemi di conservazione. Per quanto concerne gli inchiostri colorati, la stabilità dipende da quella del pigmento e non si può escludere una sensibilità alla luce. Gli inchiostri copiativi che contengono coloranti all'anilina pongono i caratteristici problemi di conservazione già osservati.

## **Le matite copiative**

Le matite nella forma moderna – una mina a base di grafite e argilla in un involucro di legno – sono state inventate in Francia alla fine del XVIII secolo. Le matite copiative, poste in commercio a partire dal 1874, si sono diffuse ampiamente nei decenni successivi, incontrando un grande successo. Erano disponibili diversi modelli di matite copiative; ad esempio, secondo quanto afferma Rhodes, nel 1923 se ne vendevano più di trenta tipi. Impiegate largamente fino al 1960 e marginalmente ancora ai nostri giorni, le matite copiative, dopo il generalizzato utilizzo delle macchine da scrivere e dei procedimenti di copia a queste legati, devono la loro sopravvivenza soprattutto alla qualità dell'indelebilità del tracciato.

Si possono distinguere due tipi di matite copiative, dei quali il primo è dominante:

– il primo modello è un lapis di grafite a cui si è aggiunto un colorante, che si manifesta solo al momento della copia; il tracciato originale è grigio scuro e la copia è colorata, spesso in viola,<sup>10</sup> nonostante si trovino anche altri colori. Le matite copiative di questo tipo si compongono in linea generale di grafite, caolino o altre terre argillose,<sup>11</sup> coloranti e gomma o destrina come leganti, più vari eventuali additivi;

– l'altra è una matita che scrive e copia nello stesso colore; è ➤



Diverse matite copiative, provenienti da Francia e Germania

composta da un colorante, cariche minerali e leganti, con altri additivi.

I coloranti impiegati sono essenzialmente all'anilina, nei colori violetto, blu, verde, rosso, giallo e nero.

*Conservazione*

Il tracciato di grafite è molto stabile dal punto di vista chimico, ed è sensibile solo allo sfregamento o all'abrasione.

Al contrario, la componente di anilina è sensibile all'acqua, all'alcol e, in certa misura, alla luce; quest'ultimo aspetto è ridotto dalla forte concentrazione di colorante presente in queste matite.

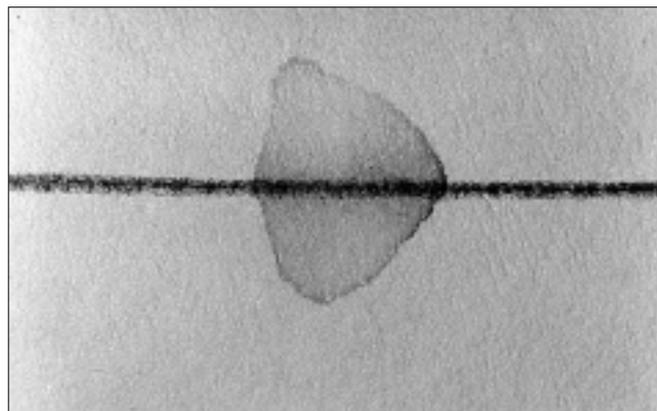
Un problema specifico è causato dalla difficoltà di riconoscere una matita copiativa da una ordinaria; effettivamente la parte di colorante è molto difficile da individuare allo stato secco, ma si manifesta in modo brutale e sovente indelebile al minimo contatto con l'acqua o con l'alcol. Rispetto ai tracciati in grafite, conviene verificare la presenza di coloranti all'anilina prima di intraprendere i trattamenti umidi.<sup>12</sup> Inoltre, anche nel

caso che il tratto di grafite si sia cancellato, qualche traccia di anilina resta spesso sulla carta, provocando macchie ben visibili in presenza di acqua o alcol; tale aspetto garantisce la "permanenza" del tracciato.

**L'inchiostro da stampa copiativo**

Entrato nell'uso dal 1857 in Inghilterra, questo inchiostro permette di copiare anche le parti stampate delle lettere, quali le intestazioni. Il suo successo è stato circoscritto a

**Il tracciato di una matita copiativa può essere molto simile a quello di un lapis ordinario; il colorante della matita copiativa è però solubile in acqua, e genera una macchia spesso indelebile se macchiato**



causa della difficoltà di utilizzo per gli stampatori. Gli inchiostri erano normali inchiostri da stampa, a cui venivano aggiunti coloranti all'anilina e leganti, come gomma, zucchero, destrina ecc. Per questo motivo tali inchiostri potevano copiare in un colore differente dal nero.

**I nastri copiativi per le macchine da scrivere**

Oltre ai nastri ordinari impregnati di pigmento nero (a base di nerofumo, non copiativo) dal 1880 si sono impiegati nastri imbevuti di una miscela di coloranti all'anilina, glicerina e alcol con diversi additivi, che permettevano la copia per contatto. Era ugualmente disponibile un nastro dove i coloranti erano miscelati al pigmento nero. Dal 1910 si trovano nastri bicolori, con la parte nera non copiativa e la parte colorata che poteva essere riprodotta.

I testi scritti con inchiostri a base di anilina potevano essere copiati direttamente, come nel caso dei testi manoscritti (copia diretta di Watt).

*Conservazione*

Per i nastri di macchina da scrivere i problemi di conservazione sono simili a quelli posti dalle matite copiative. La componente nera, frequentemente di carbone, è stabile,

mentre la parte di anilina causa i problemi già descritti.

### **Gli stencils (matrici)**

All'inizio del XIX secolo J.Lind scopre la possibilità di ottenere numerose copie a partire da un originale su carta oleata. La prima realizzazione commerciale è datata 1870, ma la sua applicazione non fu semplice e la diffusione pertanto limitata.

T. Edison brevettò nel 1876 una penna elettrica che permetteva di produrre matrici in carta perforata; la penna aveva una punta che, attraverso un rapido movimento di va e vieni provocato da un piccolo motore elettrico, produceva un tracciato formato da piccoli forellini. Questa matrice veniva inserita entro una cornice, posta sopra il foglio da stampare. Lo *stencil* veniva inchiostro con un rullo, utilizzando un inchiostro tipografico diluito, oppure inchiostri colorati all'anilina; l'inchiostro si diffondeva sul foglio attraverso le perforazioni. In seguito al successo di questa invenzione, si svilupparono diverse varianti di tale metodo, consentendo di produrre qualche decina di copie.

L'idea di creare delle matrici attraverso perforazione meccanica trovò diverse applicazioni, ad esempio un apparecchio che produceva *stencils* scrivendo su una carta ricoperta di cera sovrapposta a una superficie metallica dura e rugosa che produceva delle microperforazioni sul tracciato della scrittura (trypografo o mimeografo, 1880).

Edison brevettò anche una macchina da scrivere le cui lettere erano composte di piccole punte, destinate alla produzione di "matrici"; l'apparecchio ha una scarsa diffusione a causa del costo elevato. Le matrici venivano poste su un cuscinetto impregnato d'inchiostro

con sopra la carta da stampare; attraverso una pressione si otteneva il trasferimento dell'inchiostro attraverso le perforazioni della matrice. Intorno al 1890 D. Gestetner ebbe l'idea di utilizzare della carta giapponese cerata, molto leggera e resistente, per produrre matrici che si potevano scrivere con qualsiasi strumento perforante, e le denominò *stencils*. Un'altra variante utilizzava lo stesso tipo di carta ricoperta di un tessuto di seta; la pressione della lettera della macchina da scrivere faceva migrare la cera sul tessuto lasciando una zona permeabile attraverso la quale l'inchiostro poteva passare. Dopo ogni uso il tessuto di seta doveva essere lavato per eliminare i residui di cera.

#### *Conservazione*

La stabilità del tracciato degli *stencils* dipende dal tipo d'inchiostro utilizzato. Gli inchiostri tipografici grassi sono assai stabili per il colore nero, e, in linea di principio, anche per gli altri colori. Per gli inchiostri all'anilina, si rimanda alla sezione specifica.

### **Il ciclostile**

In origine il ciclostile era una penna la cui punta era formata da una piccola rotella abrasiva; usata su una carta ricoperta di paraffina, la rotella asportava la paraffina e intaccava le fibre di carta, permettendo così di produrre una matrice attraverso la quale l'inchiostro poteva passare. La penna era venduta con un telaio a struttura metallica che permetteva la scrittura della matrice e quindi l'impressione dei fogli. Una prima versione fu messa in commercio da Gestetner nel 1881 e venne perfezionata negli anni seguenti. Alla fine del secolo l'impressione in piano fu sostituita da un cilindro rotante sul quale era fissata la matrice.

All'interno del cilindro un meccanismo d'inchiostrazione incanalava l'inchiostro attraverso le perforazioni della matrice sul foglio da stampare. Questo apparecchio si diffuse rapidamente, anche se il modello in piano è sopravvissuto ancora per qualche decennio. Questo metodo di riproduzione era ritenuto idoneo per la produzione in serie di un numero di copie tra le cinquanta e le cinquemila. Per serie più ridotte era più economica l'ectografia. I modelli più noti in Europa erano quelli di Gestetner, di Ronéo (da cui il nome francese di *roneocopia*) e di Ellams. Naturalmente questa macchina subì diversi perfezionamenti e fu prodotta in più versioni per vari decenni.

#### *Conservazione*

Si confronti il paragrafo sugli *stencils*.

### **Le ectografie**

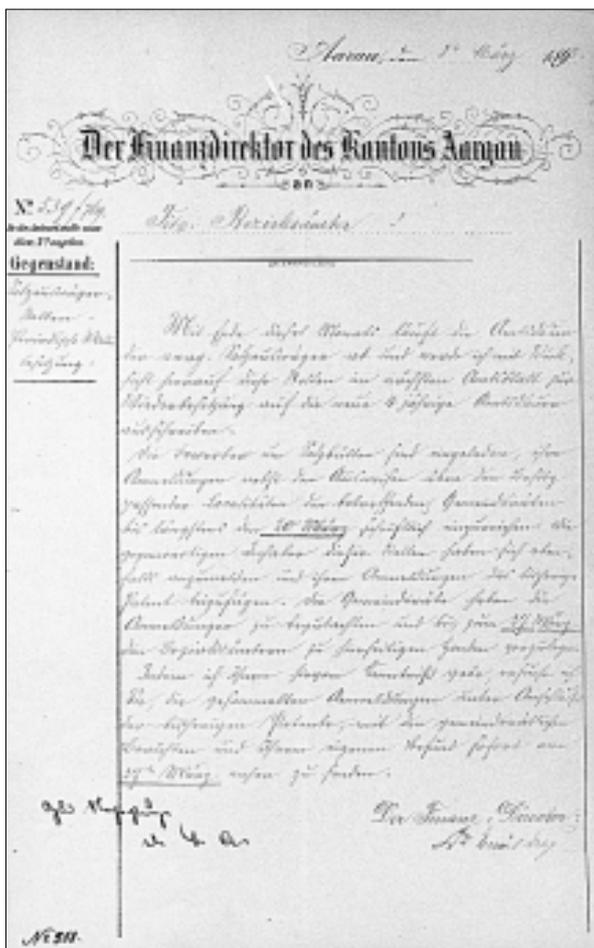
Questa tecnica di copia, inventata intorno al 1878, usa un supporto di gelatina. La sua diffusione fu rapida, poiché permetteva di produrre copie a un costo ridotto e conobbe una discreta fortuna fino alla Seconda guerra mondiale.

Le lastre erano composte essenzialmente di gelatina e glicerina, con l'aggiunta di colla e di agenti antimuffe, oltre che numerosi altri additivi. L'originale, necessariamente scritto a mano o a macchina con inchiostro ectografico, veniva posto per alcuni minuti sulla superficie di gelatina inumidita per permettere il trasferimento dell'inchiostro. Una possibile alternativa consisteva nell'utilizzo di una matrice preliminarmente scritta, poggiata con il *recto* contro la gelatina e inchiostrata sul verso, lasciandola così il tempo necessario perché l'inchiostro migrasse attraverso le fibre dalla matrice alla gelatina. In entrambi i casi un testo in controparte (a specchio) si trovava im- ➤

**Documento con l'intestazione stampata e il testo prodotto mediante ectografia**

presso sulla superficie di gelatina. L'inchiostro ectografico era perlopiù composto da coloranti all'anilina e da glicerina, e grazie a questa migrava sulla lastra di gelatina. In tal modo era sufficiente porre dei fogli bianchi sulla lastra pressandoli leggermente a mano o con un rullo per ottenere circa cinquanta copie di buona qualità. Per preparare la lastra a una nuova impressione, secondo la composizione delle lastre, si poteva lavare il vecchio inchiostro o lasciarlo penetrare in profondità nella superficie di gelatina dove diventava inattivo.

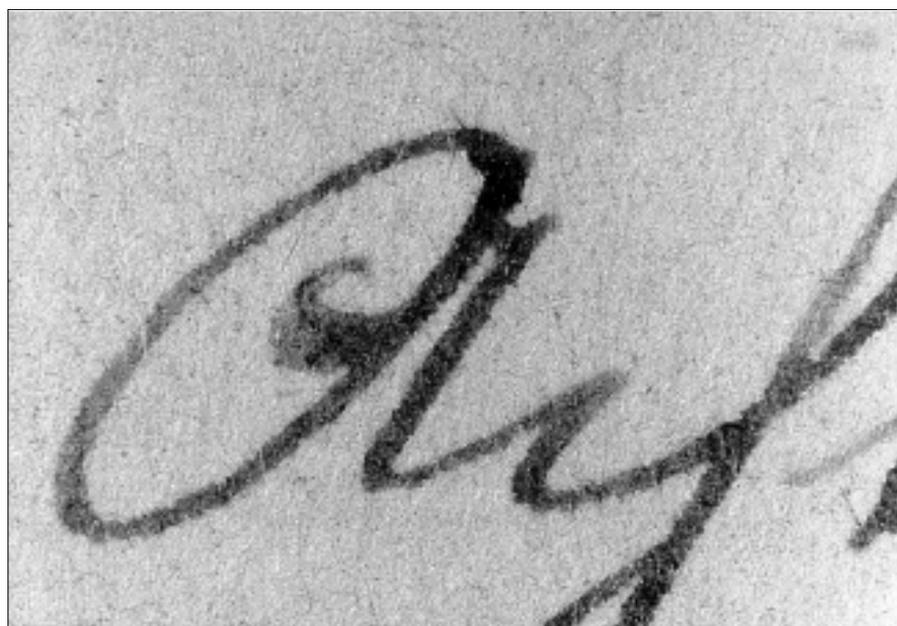
Una versione di lastre senza gelatina, a base di caolino e glicerina, ebbe un certo successo, grazie al fatto che la gelatina era sensibile alla temperatura e diventava difficile utilizzarla se il clima era troppo freddo o troppo caldo. In linea di principio il procedimento ectografico utilizza inchiostri all'anilina; si conosce tuttavia una variante a base di inchiostri ferrogallici, che reagiscono con la gelatina creando composti insolubili all'acqua che accettano inchiostri grassi contrariamente alla gelatina. In questo caso la lastra di gelatina fungeva da pietra litografica, con degli inchiostri litografici grassi. Questo procedimento, introdotto nel 1880, fu denominato "collografia". Il risultato di queste stampe assomiglia, dal punto di vista tecnico, a quello delle litografie.



All'inizio del XX secolo l'impiego delle copie ectografiche venne semplificato a causa della diffusione di carte ricoperte da uno strato di gelatina, che, dopo essere state inumidite, servivano da matrice per le copie, con lo stesso processo descritto sopra. Contestualmente vennero posti in commercio vari apparecchi che meccanizzavano il lavoro di copia; particolarmente interessante fu l'introduzione, intorno al 1920, di un apparecchio specifico per la riproduzione di schede bibliografiche.

*Conservazione*

Nella maggior parte dei casi, gli inchiostri ectografici sono a base di coloranti all'anilina; i tracciati presentano, quindi, i problemi di sensibilità alla luce e stabilità chimica già discussi nella sezione specifica. Nel caso della collografia gli inchiostri sono litografici, conseguentemente in via di principio stabili. Questo caso rappresenta certamente una piccola minoranza tra i documenti impressi su una pellicola di gelatina.



**Il testo di una copia ectografica appare sempre con un tracciato un po' sfumato se osservato con una lente**

## I duplicatori ad alcol

Questo sistema opera con principi analoghi alle ectografie. La matrice si ottiene scrivendo su una carta liscia e compatta con della carta carbone ectografica girata sul verso della matrice, in modo da produrre un'immagine in negativo del testo. Si monta poi la matrice su un cilindro dell'apparecchio. I fogli di carta bianca entrano in contatto con la matrice, trascinati dalla macchina, dopo essere stati inumiditi con un fluido a base di alcol. Questi apparecchi sono stati introdotti verso il 1920; erano più rapidi e più facili da utilizzare delle classiche ectografie, e sono stati accantonati solo dopo la diffusione delle fotocopie nel corso degli ultimi decenni.

### Conservazione

Dal punto di vista tecnico, queste copie si apparentano alle ectografie; si rimanda perciò alla parte specifica.

## I fotostati

Questo procedimento fotografico,

il precursore delle fotocopie, è stato inventato nel 1919 da Kodak; il fotostato è il primo apparecchio che permette l'utilizzo della fotografia per copie commerciali. I documenti vengono copiati direttamente su una carta sensibile, ottenendo un'immagine del tracciato in negativo (in bianco su fondo nero). Una nuova copia permette di ottenere un'immagine in positivo. Dopo un'esposizione di qualche secondo, la macchina sviluppa da sola la copia e la passa in un bagno fissativo, dove l'addetto di ufficio la raccoglie per sottoporla a un lavaggio sotto l'acqua corrente e all'asciugatura. Si trovava in commercio anche un modello che eseguiva automaticamente queste ultime operazioni.

### Conservazione

Questo procedimento fotografico sulla base di sali d'argento è stabile se viene correttamente sviluppato, fissato e lavato. Al contrario, l'immagine fissata male o non idoneamente lavata può essere instabile e sensibile alla luce. Conviene in ogni caso limita-

re allo stretto necessario l'esposizione alla luce e separare queste copie da altri tipi con una barriera in carta neutra.

## Le fotocopie

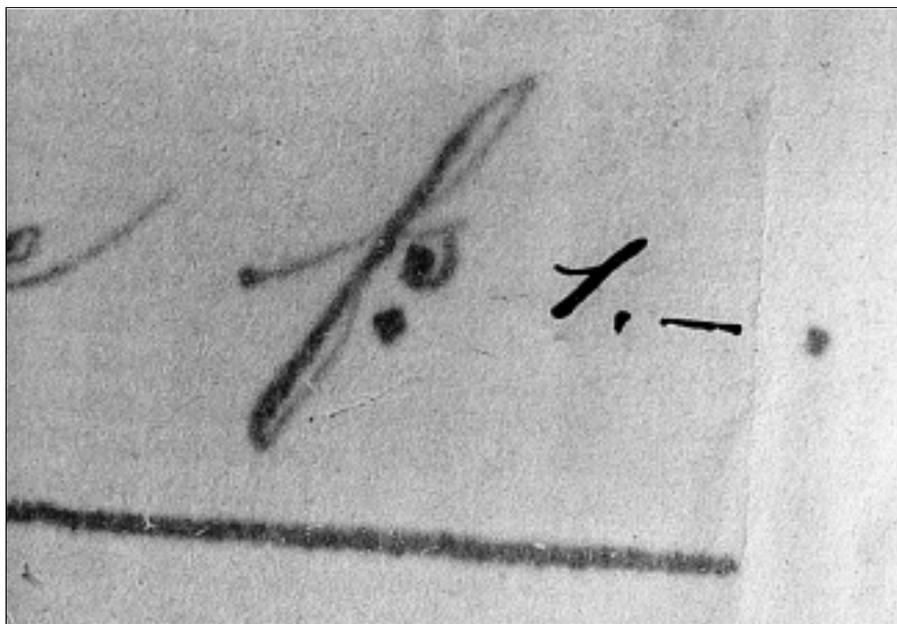
Il procedimento xerografico si è sviluppato negli anni della Seconda guerra mondiale, e il primo apparecchio è stato commercializzato dal 1948; le macchine sono però diventate più semplici ed efficienti a partire dal 1960. Parecchie generazioni di apparecchi e di tecniche si sono succedute, e le copie così prodotte non hanno tutte la stessa stabilità nel tempo. Questo argomento merita però un approfondimento specifico.

## Conclusione

Un rapido *excursus* nel mondo delle tecniche usate negli uffici dal 1800 al 1950 ha permesso di identificare un certo numero di procedimenti di copia che hanno dominato la vita di uffici e amministrazioni durante decenni. Qualcuno è sopravvissuto fino agli anni Settanta, come le copie ad alcol o gli *stencils* a inchiostro.

La memoria delle caratteristiche tecniche di questi processi si perde rapidamente; tale constatazione deve renderci attenti a documentare le tecniche che adoperiamo oggi per produrre carte destinate a essere conservate a lungo. Uno sguardo critico sulla stabilità dei processi d'impressione e di copia usati attualmente e sulla loro continua evoluzione, permetterà di evitare l'accumularsi di problemi di conservazione per le prossime generazioni di archivisti.

La raccolta di documentazione sui procedimenti di copia è difficile; sarei grato a chiunque voglia fornire modalità d'uso degli appa- ➤



La differenza fra il testo prestampato mediante la tecnica ectografica e la parte aggiunta a mano con l'inchiostro appare evidente ingrandendo l'immagine

recchi, matite copiative, copie o qualunque informazione concernente questo tema. ■

### Note

<sup>1</sup> Per questi aspetti, estesamente trattati con altre problematiche di restauro, rimando al mio *De Tutela Librorum*, seconda edizione corretta e aumentata, Genève, Editions IES, 1999 (edizione bilingue in francese e tedesco) o ad altri libri e manuali su questo soggetto.

Per approfondire le questioni qui trattate si consiglia la consultazione dei seguenti lavori: B. RHODES – W. WELLS STREETER, *Before photocopying. The art and history of mechanical copying 1780-1938*, New Castle, Delaware, Oak Knoll Press, 1999; E. KISSEL – E. VIGNEAU, *Architectural photoreproductions. A manual for identification and care*, New Castle, Delaware, Oak Knoll Press, 1999; S. DOBRUSSKIN, *Frühe, nichtphotographische Kopier- und Vervielfältigungs-techniken*, "JADA Preprints 1999", The Royal Aca-

demy of Fine Arts. The School of Conservation. Esplanaden 34. DK-1263 Kopenhagen K. Questo testo è disponibile, con buone illustrazioni, sul sito <<http://www.hgkk.bfh.ch/kur/sd/copy>>, che offre un'interessante panoramica del problema.

<sup>2</sup> Cfr. B. RHODES, *cit.*

<sup>3</sup> Secondo Dobrusskin la prima testimonianza dell'impiego di questa tecnica negli Archivi cantonali bernesi (Svizzera) è databile al 1856.

<sup>4</sup> Queste ricette potevano essere nocive per la conservazione della copia, tuttavia il loro utilizzo sembra essere stato assai raro.

<sup>5</sup> L'inchiostro ferrogallico prende il suo colore definitivo una volta ossidato, dopo l'asciugatura del tracciato sul foglio.

<sup>6</sup> L'indigo prende il nome di "blu di Prussia" se viene trattato solo con acido solforico, e "indigo carmine" se viene trattato successivamente con cloruro di sodio e carbonato di calcio. L'inchiostro d'alizarina, scoperto nel 1856, era composto di acido tannico, solfato di ferro, indigo modificato all'acido solforico e alizarina, coloran-

te vegetale estratto dalla robbia, che poteva essere prodotto per sintesi; questo inchiostro si prestava molto bene al processo di copia diretta.

<sup>7</sup> *Bois de campêche*, della sottofamiglia delle Cesalpinioidee.

<sup>8</sup> Questo pigmento blu è noto sotto diversi nomi; esiste tanto come pigmento insolubile, quanto come colorante solubile in acqua.

<sup>9</sup> Esistono inchiostri all'anilina insolubili in acqua ma solubili in solventi organici.

<sup>10</sup> Il colore più utilizzato, il violetto di metilene, si presta particolarmente bene poiché serve anche da legante per la mina.

<sup>11</sup> L'aggiunta di una quantità di terra maggiore o minore permette di ottenere i diversi gradi di durezza della matita.

<sup>12</sup> Si può differenziare la matita ordinaria da quella copiativa poggiando su un tratto di circa 2-3 mm un po' di ovatta leggermente umida fissata su un bastoncino; un lapis copiativo lascerà una traccia colorata sul tampone. È preferibile effettuare il test con l'aiuto di una lente o di un binocolare.