

# L'OPERA CARTOGRAFICA NELL'EPOCA DELLA SUA RIPRODUCIBILITÀ DIGITALE

## CARTOGRAPHY IN THE AGE OF DIGITAL REPRODUCTION

Laura Federzoni (\*)

(\*) Università di Bologna, Dipartimento di Scienze Economiche.

### Riassunto

La rivoluzione digitale ha investito negli ultimi decenni ogni forma di espressione iconografica e ne ha favorito la riproducibilità con le modalità più varie. Essa ha toccato le opere artistiche e anche la cartografia, che con l'arte ha molti punti di contatto, come la letteratura geo-cartografica ha più volte dimostrato. I nuovi sistemi digitali favoriscono una nuova cartografia, ma consentono anche di mettere in rete e quindi di diffondere presso un vasto pubblico le rappresentazioni dei secoli passati. Oggi si sono inoltre sperimentati interventi di restauro virtuale di carte antiche. Una discussione su questi temi è urgente, per individuare pregi e difetti di queste operazioni e per indirizzare correttamente i tecnici che agiscono su immagini cartografiche digitali.

### Abstract

*The digital revolution has taken every kind of iconographic expression in the last years and it has given a deep input to reproducibility in various types. It has concerned artistic works and cartography, that has a lot of links with art, as geo-cartographic literature has shown several times. New digital systems have favoured a new kind of cartography, but they have also allowed to put on the web maps of past centuries and so to spread them to a lot of people. To day there are also experiments about virtual restoration of ancient maps. Now it's time to analyze these themes in order to evaluate advantages and disadvantages of these techniques and to give a correct way of working to people in treating digital cartographic images.*

---

### 1. I sistemi digitali nell'arte e nella cartografia

---

La citazione del titolo di una notissima opera di Walter Benjamin relativa al-

le opere artistiche, opportunamente adattata agli argomenti che qui si affronteranno, intende introdurre le tematiche relative alla riproducibilità e al trattamento di opere cartografiche dei secoli

passati tramite i più recenti sistemi multimediali. Non a caso si è ripreso un saggio storico-artistico: una carta geografica antica, soprattutto se manoscritta, ha molto in comune con un'opera pittorica o con il disegno di un artista, sia per il supporto utilizzato, sia per lo strumento con il quale si traccia il disegno (matita, penna, pennello), sia spesso per il risultato, in quanto una carta geografica può essere caratterizzata da elevati contenuti decorativi ed estetici. Come la produzione artistica fa oggi i conti con nuovi sistemi di riproduzione e di elaborazione, quali quelli digitali, che sono venuti a sostituirsi alla fotografia, cui alludeva Walter Benjamin, così anche gli studiosi di storia della cartografia si trovano ad interrogarsi su pregi e difetti che comporta l'uso dei medesimi sistemi per lo studio, l'interpretazione, la diffusione e talvolta il restauro di opere cartografiche.

I sistemi digitali di riproduzione e trattamento di qualunque tipo di immagine consentono oggi un ventaglio di interventi, di interazioni, di manipolazioni, più o meno valide, che moltiplicano le possibilità di studio e di ricerca, di restauro e di tutela, e nel contempo rappresentano utili strumenti per la didattica e la formazione. Le informazioni che si possono collegare, tramite *link* e altri sistemi, alle immagini digitali, la facilità di smontare queste ultime, di rimontarle, di confrontarle ed eventualmente sovrapporle ad altre allargano quasi all'infinito i campi di indagine. Per quanto riguarda la cartografia antica si focalizzerà l'attenzione soprattutto sugli interventi di restauro digitale, dei quali si contano già alcuni esempi, e sulla digitalizzazione

di materiali cartografici che archivi, musei, biblioteche e talvolta anche gruppi editoriali stanno realizzando al fine di mettere agevolmente a disposizione un patrimonio di grande interesse per un pubblico sempre più vasto.

Tutte le operazioni di questo genere, fra le quali i restauri e le copie digitali di carte geografiche, possono porre interrogativi e dubbi sulla loro validità e sul loro uso: il campo di indagine e la discussione sono ancora aperti e, si può dire, quasi insondati. Una breve ricerca sulla rivista «Imago Mundi», sicuramente una delle più prestigiose nel campo della storia della cartografia, ha rivelato una completa assenza di studi, riflessioni o segnalazioni a questo proposito. Il tema ha invece suscitato l'interesse del Gruppo di Ricerca per un Dizionario Storico dei Cartografi Italiani, che raccoglie una parte cospicua dei geografi italiani interessati ai temi storico-geografici: il presente contributo si propone come uno dei tentativi preliminari di sondare le possibilità di allargare e diffondere i sistemi più attuali di intervento digitale nel campo di studi di nostra competenza.

---

## 2. Prototipi e copie

---

Come nello studio delle opere artistiche, così in quello delle carte geografiche dei secoli passati la visione diretta dell'oggetto di indagine costituisce il procedimento migliore per la sua analisi: nessuna copia può sostituire l'originale. Lo stesso Walter Benjamin, riflettendo sull'introduzione e sull'uso di riproduzioni

fotografiche di opere d'arte, rilevava in esse l'assenza dell'«aura», l'autenticità, la quintessenza che caratterizza un originale (Benjamin, 1991, pp. 20-24). Anche nell'ambito della cartografia la realizzazione e l'impiego di copie induce immediatamente alla diffidenza e suscita la preoccupazione che si voglia sostituire la riproduzione all'autografo o che si finisca per confonderli. Ci sono indubbiamente motivi per invitare alla prudenza, tuttavia è bene considerare quante copie – di carte geografiche, come di dipinti – siano state fruttuosamente realizzate nel corso della storia. Se ne possono ricordare alcune fra le più note.

Con l'avvento della stampa si comincia non soltanto a produrre carte geografiche in numerose copie, ma anche a riprodurre, tramite la nuova tecnica, carte manoscritte. È esemplare il caso delle edizioni a stampa della *Tabula Peutingeriana*, che rappresenta l'unica immagine completa dell'impero romano giunta fino a noi dall'età classica, sia pure attraverso una trascrizione medioevale. Questa carta itineraria ha inoltre vissuto una vicenda avventurosa e affascinante a partire dal momento della sua scoperta, intorno al 1507, fino alla sua definitiva collocazione presso la Biblioteca Nazionale di Vienna. Quando l'umanista Konrad Celtes, autore dell'eccezionale ritrovamento, la trasmise all'amico Konrad Peutinger, studioso e cancelliere di Augusta, quest'ultimo comprese immediatamente il valore storico del documento e si attivò per realizzarne una riproduzione a stampa, al fine di divulgare la sua conoscenza presso la comunità scientifica interessata agli studi relativi all'anti-

chità romana. Si ha notizia di un tentativo da parte dello stesso Peutinger di copiarne due sezioni e della riproduzione manoscritta di tutto il documento ad opera di Michael Hummelburg allo scopo di ricavarne un'edizione a stampa. Nonostante l'impegno, alla morte di Peutinger, nel 1547, questa edizione era ancora ben lungi dall'essere portata a compimento, anzi, nel mezzo secolo successivo si perdono le tracce dell'originale (Prontera, 2003).

Diversi anni più tardi il geografo anversano Abramo Ortelio, interessato ad avere notizie su questa carta geografica proveniente, sia pure in forma mediata, dall'antichità classica, si mise in contatto con l'umanista Marcus Welser, discendente di Peutinger, che aveva già pubblicato a Venezia le due sezioni della *Tabula* ricopiate in precedenza dal congiunto e che comunque era in possesso dell'originale. Seguì un accordo per realizzare finalmente la riproduzione a stampa desiderata già dal Peutinger. La cura dell'edizione occupò intensamente gli ultimi mesi di vita del geografo anversano, particolarmente indicato per questo compito in quanto grande esperto anche di quella disciplina che allora si definiva «antiquaria». Il lavoro di Abramo Ortelio, interrotto nel 1598 dalla morte, si limitò allo studio filologico della copia manoscritta ricevuta dal Welser, sia allo scopo di adattarla alla stampa, sia, forse, per accompagnarla con uno scritto esegetico e critico. L'opera, per l'interessamento del medesimo Welser, vide la luce pochi mesi dopo, presso l'editore Johannes Moretus, successore ed erede del notissimo Plantin. Nella dedi-

ca dell'editore al Welser viene ricordato l'impegno di Ortelio per giungere alla produzione di questo che può essere a buon diritto considerato uno dei primi esempi di edizione fac-simile di un originale manoscritto. La prima edizione a stampa della *Tabula Peutingeriana* fu prodotta probabilmente in sole 250 copie, ma successivamente ebbe maggiore diffusione in quanto fu inclusa nell'edizione del *Parergon* (1624) separata dal resto del *Theatrum Orbis Terrarum* di Ortelio e, poco più tardi, nel *Theatrum Geographiae Veteris* di Petrus Bertius (Amsterdam, 1629), uno studio di geografia storica fondato sulla carta romana. Altre riproduzioni sono contenute nell'atlante storico *Accuratissima Orbis Antiqui Delineatio* curato da Johannes Jansson e Georg Horn (Amsterdam, 1653), nell'edizione dell'*Opera historica et philologica, sacra et prophana* di Marcus Welser (Norimberga, 1687) e nelle ristampe tarde in latino e in francese dei *Commentarii de Publicis et Militaribus Imperii Romani Viis* del francese Nicolas Bergier (prima edizione Parigi 1622) realizzate a Bruxelles nel 1708, 1728, 1736.

Queste copie, come altre realizzate successivamente, costituiscono ancora oggi un valido aiuto per l'analisi della *Tabula Peutingeriana* e per il migliore uso delle informazioni che essa contiene, dal momento che l'azione del tempo e le vicissitudini non sempre felici del manoscritto, l'hanno alterato e hanno reso difficilmente leggibili alcune parti. Chi ha prodotto la prima stampa aveva di fronte un originale in migliore stato di conservazione. Le riproduzioni citate hanno inoltre acquisito un valore storico-geo-

grafico proprio, in quanto sono rappresentative dell'interesse suscitato nelle diverse epoche da questo ritrovamento presso storici, geografi, studiosi di vari campi del sapere e nel contempo esemplificano le tecniche della cartografia a stampa dell'epoca in cui sono state realizzate.

Risultati simili, anche se di minore portata, hanno conseguito altre riproduzioni più recenti: due di esse riguardano le prime carte geografiche prodotte dal fiammingo Gerardo Mercatore.

La *Vlaenderen exactissima descriptio* fu realizzata a stampa dal cartografo di Rupelmonde nel 1540 allo scopo di soddisfare le richieste dei mercanti che si muovevano per via di terra attraverso la ricca regione delle Fiandre, da una città all'altra, e necessitavano di una carta itineraria e commerciale per progettare i loro spostamenti. Che si trattasse di uno strumento pratico e di uso comune lo attesta l'impiego della lingua fiamminga per iscrizioni e toponimi, al posto del latino, più diffuso nella cartografia con finalità culturali. Di questa rappresentazione, che pure conobbe una notevole fortuna, avendo influenzato tutta la produzione successiva per l'area in questione, si persero le tracce fino al 1877, quando ne fu reperito a Malines l'unico esemplare a tutt'oggi conosciuto, acquistato poi dalla città di Anversa dove è conservato (Van der Gucht, 1994; Federzoni, 2001, a, pp. 260-262). Da esso J. Van Raemdonck, studioso mercatoriano, trasse una copia a stampa in fac-simile accompagnata da un testo di approfondimento (Van Raemdonck, 1882).

Un'esperienza analoga è rappresenta-

ta dall'altra importante carta di Mercatore, la *Amplissima Terrae Sanctae descriptio ad utriusque Testamenti intelligentiam*, del 1537: si tratta del primo prodotto cartografico del fiammingo e si propone di delineare il quadro geografico degli eventi narrati nell'antico e nel nuovo Testamento: una ricostruzione storico-devozionale per favorire la comprensione dei testi sacri nel clima creato dalla Riforma luterana, che stimola ad una sempre più approfondita analisi biblica anche attraverso la conoscenza dei luoghi. È il caso di ricordare che diversi cartografi dell'epoca usavano iniziare la loro carriera con una carta della Palestina (Delano-Smith e Morley Ingram, 1994; Federzoni, 2001, a, pp. 257-259). Anche questa rappresentazione sembrava svanita nel nulla, pur essendo stata prodotta a stampa, finché Roberto Almagià non ne reperì l'unica copia oggi conosciuta presso la Biblioteca Comunale di Perugia, dove era conservata assieme ad altre carte del medesimo autore. Ciò avvenne nel 1926 e subito fu pubblicata una riproduzione a stampa corredata da un fascicolo illustrativo curato dallo stesso Almagià: la copia, pur a scala ridotta rispetto all'originale, consente una buona lettura della complessa rappresentazione e delle numerose iscrizioni che forniscono informazioni geografiche e bibliche (Almagià, 1927).

Il pregio scientifico di questa cartografia non originale consiste nella diffusione presso un vasto pubblico della conoscenza di prodotti cartografici difficilmente accessibili per diversi motivi. A ciò si aggiunge un valore storico-culturale e di antiquariato, indubbio per le co-

pie a stampa della *Tabula Peutingeriana* prodotte fra XVI e XVIII secolo, ma presente anche nelle altre riproduzioni citate, più recenti ma ormai rare, di carte di cui si conserva un solo esemplare conosciuto. Per quanto riguarda le riproduzioni fotografiche di carte geografiche, oltre alla citazione del giudizio positivo dato da Walter Benjamin sulle fotografie di opere artistiche ai fini della diffusione della conoscenza, occorre ricordare il caso esemplare della Mappa Mundi di Ebstorf distrutta, assieme alla chiesa che l'ospitava, durante la seconda guerra mondiale: se qualcuno non avesse concepito l'idea di fotografarla, non ne possederemmo più alcuna traccia. Non dobbiamo guardare con sospetto la copia, sia essa a stampa, fotografica o digitale: non di rado serve a capire ed interpretare l'originale e finisce per assumere a sua volta caratteri di originalità. L'importante è distinguere sempre e comunque prototipo e copia.

---

### 3. La copia digitale

---

Altre argomentazioni giocano oggi a favore della riproduzione digitale di carte geografiche. Le opere artistiche, che nel Rinascimento vantavano stretti legami con il sapere tecnico-scientifico (basti pensare a tutte le realizzazioni di Leonardo), hanno visto successivamente accentuarsi la separazione fra i due domini, fino alla netta scissione nel periodo romantico, quando l'arte – ma anche la cultura umanistica in genere – appariva «altro» rispetto alle scienze (Ciotti e Roncaglia, 2000, pp. 350-352). La carto-

grafia ha invece sempre marciato di pari passo con il progresso delle scienze e delle tecnologie e di esso ha costantemente approfittato. Uno dei presupposti essenziali della carta geografica – non l'unico certamente – è l'impiego dei più aggiornati strumenti di rappresentazione. La stampa è stata utilizzata molto presto e con grande profitto nella produzione di carte geografiche ed ha in parte sostituito la cartografia manoscritta, almeno per quelle opere destinate al mondo della cultura. Oggi i sistemi digitali rappresentano una occasione nuova, che porta al risultato di una più ampia divulgazione e socializzazione di qualunque attività artistica o espressiva. In effetti la cartografia realizzata con i sistemi GIS, non soltanto con finalità culturali, ma anche e soprattutto con un indirizzo eminentemente gestionale, è lo stadio più innovativo in questo campo.

Se riflettiamo sugli studi e sulle pubblicazioni tradizionali di storia della cartografia, possiamo osservare che in essi vengono utilizzati normalmente due *media* diversi: la riproduzione fotografica, in bianco e nero o a colori, di una o più carte geografiche e un testo che le commenta sotto gli aspetti tecnici e scientifici e ne delinea la storia, le finalità, l'uso, ecc. L'immagine fotografica ha un limite: è fissa, ferma, come un testo stampato è «dato» e non modificabile. Oggi una riproduzione digitale può essere collegata ad una rete di altre immagini, testi, documenti che ne illustrano e approfondiscono diverse sfaccettature: diventa in questo modo un ipertesto, contenuto in un CD-ROM, in un DVD, oppure in un sito web, che, tramite nodi (blocchi di in-

formazioni) e link (collegamenti fra nodi) favorisce una esplorazione non lineare ma reticolare degli argomenti: un ipertesto può arrivare a costituire una immaginaria biblioteca digitale, all'interno della quale l'utente si muove con estrema autonomia, seguendo le necessità della ricerca oppure la semplice curiosità, con la soddisfazione di costruirsi un proprio percorso attraverso i link più diversi. C'è chi, con una suggestiva allusione, ha paragonato l'ipertesto alla labirintica biblioteca dell'abbazia descritta da Umberto Eco ne *Il nome della rosa*, che non si sviluppa in maniera lineare, ma presenta ripetute diramazioni (Tursi, 2004, pp. 106-108).

«Le nuove tecnologie digitali sono essenzialmente a base visiva e sono, prima di ogni altra cosa, dei potenti strumenti di comunicazione. ... Anche i beni culturali sono a base visiva e, fino ad oggi, hanno trovato nella riproducibilità meccanizzata il *medium* che ne ha consentito il più alto grado di diffusione. Tecnologie digitali e beni culturali si incontrano in un punto fondamentale: sono entrambi comparti essenzialmente a base visiva» (Granata, 2001, p. 60). Lo stesso, senza ombra di dubbio, può dirsi delle carte geografiche del passato. Così un prodotto multimediale di argomento cartografico può integrare al suo interno immagini (carte geografiche), testi, riproduzioni di documenti, fotografie, eventualmente animazioni grafiche, voci, suoni, musiche, che con quelle immagini cartografiche abbiano una relazione culturale, storica, spaziale, ecc. Quello che in un libro viene trasmesso tramite immagini fisse e testo scritto, in un ipertesto

può essere diffuso attraverso una più ampia varietà di linguaggi. Sarebbe ad esempio di grande utilità per lo studioso poter «cliccare» su tutte le località presenti in una carta geografica antica e ricevere le informazioni necessarie su di esse nell'epoca di redazione della rappresentazione e visualizzare le altre immagini cartografiche o pittoriche coeve delle medesime località; e inoltre essere ragguagliato sulla situazione politica ed economica di quel territorio in quel periodo, sulle scelte relative alla sua gestione attuate da chi lo governava, sulla cultura in senso lato, all'interno della quale si muoveva l'autore della carta, sul suo ruolo nell'ambito dell'amministrazione locale o statale, sulla cartografia successiva che a questo prototipo si è ispirata. Mentre un libro costringe il lettore entro un percorso prestabilito dall'autore, l'ipertesto consente invece una grande libertà nella scelta dei percorsi da seguire attraverso numerosi link. I link possono avere un accesso ancora più diretto nei computer dotati di *touch sensitive screen*, schermo sensibile al tatto, che l'utente sfiora con le dita indicando alcuni dettagli e ottenendo l'apertura immediata – senza la mediazione del *mouse* – dei contenuti richiesti (Sbrilli, 2001, pp. 114-116).

La riproduzione digitale mette inoltre a disposizione la funzione molto importante dello *zoom*, la possibilità di ingrandire i particolari, che per la cartografia si rivela a volte una necessità imprescindibile e che raggiunge risultati notevolmente superiori a quelli conseguibili con qualunque tipo di lente. Naturalmente quanto migliore sarà la definizione dell'immagine digitale, tanto maggiore sarà

la resa dell'ingrandimento, dal momento che, con una definizione insufficiente l'ingrandimento può mostrare la trama dei pixel. In una carta geografica questa possibilità dà spesso modo di scoprire elementi e particolari non percepibili ad occhio nudo, relativamente alla tecnica di realizzazione – soprattutto per le carte manoscritte –, a scritte e toponimi non facilmente leggibili sull'originale, perché sbiaditi, nascosti da macchie, cancellati per i più diversi motivi.

Nel campo dell'arte si sono già ampiamente sperimentate ricostruzioni virtuali in 3D, in particolare nel campo dell'archeologia e dell'architettura, per la restituzione virtuale di siti, ambienti o edifici sulla base di reperti frammentari. Ora ci si cimenta a volte in ricostruzioni tridimensionali di paesaggi o interni dipinti e l'utente ha la sensazione di muoversi come se vi si trovasse dentro, in una sorta di gioco di simulazione che tuttavia può aiutare a meglio comprendere un dipinto (Sbrilli, 2001, pp. 152-155). Non diversamente si muove la *virtual art* una corrente dell'arte contemporanea che si esprime attraverso immagini virtuali, a volte tridimensionali (in questo caso trasformandosi in *immersive art*), che invitano il visitatore ad immergersi in ambienti virtuali (Frieling e Daniels, 2004, pp. 297-306). La stessa cosa può essere tentata con la cartografia, trasformando una tavola piana in rappresentazione tridimensionale, cioè in un plastico: pensiamo all'orografia resa nelle carte, dal medio evo a buona parte del Settecento, con il sistema a mucchi di talpa e alle suggestioni che si possono ricavare osservando le catene o i complessi di monticelli in 3D.

Già oggi diversi musei e biblioteche hanno realizzato e messo in rete siti che consentono di consultare, in certi casi con possibilità di interazione, le raccolte cartografiche conservate nella loro sede (Petrella, Santini, 2004). Esistono anche iniziative editoriali che propongono opere cartografiche digitalizzate: si può ricordare la collana multimediale «I tesori delle biblioteche italiane», iniziativa patrocinata dalla Direzione Generale per i Beni Librari e gli Istituti Culturali del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, che prevede la digitalizzazione di alcuni capolavori manoscritti conservati nelle biblioteche italiane. Ogni titolo di questa collana è composto da un volume che contiene il commentario del codice (l'esposizione tradizionale) e da un CD-ROM che riproduce l'intero manoscritto in facsimile ad alta definizione, con possibilità di ingrandimento delle immagini fino al 400%, senza perdita di qualità: la collana include per il momento due titoli di interesse cartografico: gli antichi planisferi e portolani della Biblioteca Estense Universitaria di Modena, fra i quali spiccano il Mappamondo Catalano della metà del XV secolo e il Mappamondo del Cantino del 1502, una delle più famose rappresentazioni geografiche esistenti; il Mappamondo di Giovanni Leardo, manoscritto veneziano del 1442, conservato presso la Biblioteca Civica di Verona. Una manchevolezza frequente in siti e CD-ROM commerciali (che non tocca la citata collana «I tesori delle biblioteche italiane») è l'assenza di elementi valutativi essenziali, quali i nomi degli autori o dei responsabili, i criteri metodologici della selezione e del-

la stesura dei testi; inoltre, per le immagini mancano spesso i dati essenziali relativi all'originale, che, nel caso di una carta geografica dovrebbero essere: autore, opera in cui è contenuta, incisore, editore, dimensioni, scala, materiale di supporto, localizzazione (Galluzzi, 1997; Petrella, Santini, 2004). Perché un sito o un CD-ROM conseguano un buon livello di valutazione occorre che definiscano chiaramente una serie di parametri essenziali, come accade per le opere a stampa.

Si potrebbe ipotizzare che l'accessibilità facile e veloce, tramite i sistemi informatici, ad opere e documenti conservati in archivi, musei e biblioteche finisca per allontanare gli utenti dalla visita reale e dal contatto diretto con gli originali. Indagini in questa direzione hanno dimostrato che si verifica il contrario: la consultazione di siti web di musei ha stimolato l'interesse e la curiosità dei visitatori virtuali, che in molti casi si sono trasformati in visitatori reali (Galluzzi, 1997).

#### **4. Avvertenze per la digitalizzazione**

Come per la digitalizzazione di qualsiasi documento antico, anche per le carte geografiche occorre seguire linee guida, vale a dire insegnamenti pratici, nozioni e suggerimenti al fine di evitare errori e danni e di ottenere il risultato migliore. Sono già in circolazione manuali per la digitalizzazione del patrimonio culturale, come quello a cura del Gruppo di lavoro 6 del Progetto Minerva (2004), sotto la direzione del Ministero italiano per i beni e le attività cultura-



li che, in collegamento con i ministeri e gli istituti centrali competenti dei paesi membri dell'Unione Europea, ha l'obiettivo di «creare un approccio e una metodologia condivisi sulla digitalizzazione del materiale culturale europeo» (p. 12). Le indicazioni fornite da questo manuale possono in parte essere recepite anche in riferimento a progetti di traduzione digitale di materiale cartografico.

Le motivazioni di operazioni di questo genere sono per lo più l'intenzione di favorire una fruizione allargata di materiale poco noto o poco accessibile, oppure la necessità di tutelare beni particolarmente fragili da una consultazione diretta frequente. Da parte di una istituzione occorre di solito predisporre un progetto di selezione del materiale da digitalizzare, sulla base di parametri come:

- accesso a materiali che altrimenti sarebbero indisponibili o a disponibilità limitata;
- accessibilità più ampia e più facile a materiali molto richiesti;
- condizioni degli originali;
- conservazione degli originali più delicati mediante versioni digitali alternative;
- idoneità dei materiali originali alla visualizzazione on-line;
- argomento del progetto;
- costo della digitalizzazione.

I parametri delineati dal Gruppo di lavoro 6 (p. 21) sono stati selezionati in base alle esigenze del materiale cartografico.

Ai fini della digitalizzazione di materiale documentario occorre che venga predisposto un ambiente idoneo e tutte le apparecchiature necessarie per il pro-

cedimento, come scanner, macchine fotografiche digitali, banchi di riproduzione, un sistema informatico al quale collegare l'hardware, software per la cattura e l'elaborazione delle immagini e software per i metadati e il controllo della qualità.

La scelta fra scanner e fotocamera digitale dipende dagli originali da trattare: nel caso di materiali piatti, che possono essere sottoposti a pressione su una superficie rigida (es. carte geografiche singole, in buone condizioni) è possibile utilizzare uno scanner piatto, che dovrà essere il più ampio possibile, per evitare scansioni a mosaico; nel caso di documenti rilegati (nel nostro caso atlanti o volumi illustrati con carte, piante, vedute, ecc.) può rendersi necessario uno scanner con leggio; infine per materiali che non possono essere schiacciati, appoggiati su un leggio, oppure molto delicati è preferibile la fotocamera digitale. Naturalmente è opportuno che scanner e fotocamere siano i più potenti e versatili in commercio e che il loro uso sia il più corretto possibile: ad esempio la fotocamera andrà montata su un cavalletto e, per evitare una distorsione dell'immagine, il piano fotografico e il piano del documento da digitalizzare dovranno essere perfettamente paralleli. Inoltre, se un esemplare deve essere scandito o fotografato in più parti, è bene prevedere una sovrapposizione di alcuni centimetri (Gruppo di lavoro 6, 2004, p. 24-26 e 32-37). Quest'ultimo suggerimento è forse pleonastico per i geografi e gli esperti di cartografia che ben sanno come anche le riprese fotografiche aeree prevedano la parziale sovrapposizione di ogni foto-

gramma scattato. Occorre osservare che le operazioni di digitalizzazione vengono normalmente affidate a ditte specializzate che dispongono di tutta la strumentazione indispensabile e anche di una buona esperienza, tuttavia è bene che anche lo studioso che cura il procedimento, di solito come responsabile scientifico, ne abbia una discreta consapevolezza.

Naturalmente, qualora i documenti da digitalizzare siano rari o delicati, è essenziale disporre di un ambiente adeguato quanto a luce, umidità e piani di lavoro. È anche importante la presenza di un esperto che si pronunci sulla opportunità di spostamento e manipolazione di materiali molto fragili, deteriorati o rari, per evitare possibili danni.

È essenziale che le immagini ricavate da scansione o da procedimento fotografico digitale risultino avere la massima definizione e la massima profondità di colore possibili, naturalmente in relazione alle finalità del progetto, alle caratteristiche dell'apparecchiatura, alle disponibilità di memoria-dati e alle caratteristiche degli originali: durante la scansione o la ripresa dovrebbe essere effettuato di frequente il controllo di qualità delle immagini e dei metadati (Gruppo di Lavoro 6, 2004, pp. 32-36).

Una volta completato il lavoro di digitalizzazione di una immagine, che molto spesso richiede interventi successivi di elaborazione, di arricchimento con testi, link, ecc., si presenta il problema del sistema migliore di memorizzazione del prodotto, dal momento che tutti i sistemi a disposizione hanno una vita media molto bassa: oggi i CD-ROM e i DVD riscrivibili durano pochi anni e comunque

diventeranno obsoleti in breve tempo come ogni supporto informatico, che viene periodicamente sostituito da nuovi ritrovati. Occorre dunque prevedere la possibilità di trasferimento, in futuro, dei dati in nuovi formati o in supporti di memorizzazione diversi da quelli in uso oggi (Granata, 2001, pp. 67-68). In questo momento la tecnologia digitale offre come massima garanzia il sistema UDO (*ultra density optical*), ancora poco conosciuto e usato: si tratta di un disco da 5,25 pollici di tipo magnetico-ottico, della capacità di 120 Giga-Byte, che dovrebbe durare circa trent'anni. È comunque consigliabile per tutti acquisire l'abitudine di considerare scontata l'obsolescenza di tutti i metodi di memorizzazione legati alle più moderne tecnologie: nel caso della cartografia, si sono conservate fino ai nostri giorni carte originali risalenti al medio evo, ma si rischia di perdere in pochi anni quello che produciamo noi su supporto informatico, che è sicuramente un materiale enormemente più abbondante di quello realizzato nei secoli passati, ma più che mai degradabile (Torelli, 2005).

---

## 5. Il restauro digitale

---

Il restauro digitale di carte geografiche antiche offre come risultato una copia virtuale che può successivamente dare origine ad un ipertesto arricchito dalla più ampia gamma di link esplicativi e di approfondimento, cioè a un prodotto multimediale.

Esistono almeno due interventi sperimentali relativi al restauro virtuale di car-

te geografiche, condotti dalla ditta Fotoscintifica di Parma, per iniziativa dell'Archivio di Stato di Parma (il primo) e della Biblioteca Estense Universitaria di Modena (il secondo), realizzati in anni recentissimi su carte manoscritte di notevole pregio, particolarmente danneggiate e pertanto bisognose di restauro. Per queste operazioni la ditta esecutrice, specializzata in questo settore, ha messo a punto e ha utilizzato il sistema RE.CO.RD, sistema di recupero, conservazione e ripristino digitale indirizzato ad una vasta gamma di documenti, dai codici miniati, ai manoscritti, ai disegni, alle pergamene, alle filigrane, ai palinsesti, alle mappe, per i quali si prevedono interventi mirati e differenziati. Il sistema permette: il recupero visivo di rappresentazioni grafiche compromesse per caduta di colore, per sbiadimento dei tratti costruttivi, per effetto di copertura o trascinarsi cromatico; la leggibilità delle grafie incomprensibili per evanescenza o per acidità degli inchiostri, per sovrapposizione di muffe o macchie, per abrasione delle scritte o per danni da fuoco; l'evidenziazione, la ricostruzione, la scomposizione dei segni illeggibili. Il sistema inoltre propone: l'immagine digitale sullo spettro del visibile, rappresentazione costituita dalla serie dei caratteri alfanumerici del documento per garantire fedeltà rispetto all'originale e stabilità dei dati ottenuti; l'indagine digitale sulla banda dell'invisibile; la rilettura del documento su frequenze diverse dal visibile per recuperare le informazioni nascoste; la collazione delle informazioni e la visualizzazione a monitor dei segni recuperati per esplorare i documenti nel-

la loro integrità originale (CD-Rom Fotoscintifica, 1998). È evidente che le possibilità offerte dal sistema sinteticamente descritto rivestono un grande interesse per il recupero, la conservazione e lo studio della cartografia antica, come si può verificare esaminando i due restauri già effettuati.

Nel primo caso si tratta della *Pianta della città di Parma e suo territorio con parte di Borghigiano e Reggiano*, conservata presso l'Archivio di Stato di Parma, anonima, datata 1460-65, dimensioni cm. 59,1 x 92,5, supporto membranaceo. Su questa carta è stato eseguito un restauro di tipo tradizionale per rimediare ai danni del tempo e a quelli causati da interventi eseguiti nel passato (ai primi dell'Ottocento) con metodi e materiali non consoni alla corretta conservazione. Sono state realizzate a questo fine riprese fotografiche con gli infrarossi, gli ultravioletti e la fluorescenza per stabilire le perdite subite dai pigmenti pittorici nel tempo e per evidenziare gli interventi che si sono succeduti nelle diverse epoche. Si è quindi eseguito il restauro tradizionale che consiste nella pulizia, nello spianamento della mappa, nella ricollatura della cornice in carta (aggiunta ai primi dell'Ottocento), nell'applicazione di un supporto di cartone e di un telaio di legno con una tecnica che permette in qualunque momento il distacco dell'esemplare cartografico sia dal cartone, sia dal telaio senza compromissione della sua integrità. Successivamente si è proceduto alla ripresa della mappa con una camera fotografica digitale in grado di fornire immagini molto migliori di quelle analogiche: è stato im-

piegato un dorso digitale che permette l'acquisizione di file di 6000 x 7520 pixel non interpolati. La complessità del documento e la presenza un'ampia gamma di colori e di dettagli di dimensioni assai ridotte hanno suggerito una ripresa in cinque sezioni separate, in seguito ricomposte in un unico file, una operazione improponibile con le tecniche fotografiche tradizionali. Questo ha permesso, frazionando il documento, di ampliare la definizione delle cinque immagini e di ottenere una quantità di dati informativi quintuplicata rispetto a quella ottenibile con una ripresa unica. Sulle immagini digitali ricavate si è realizzato un intervento di restauro virtuale che ha permesso di ricostruire il documento come era in origine e di favorirne la leggibilità. Un procedimento che non sarebbe stato possibile sull'originale, troppo delicato per sopportare interventi pesanti di ricostruzione dei colori, del disegno e dei toponimi. La grandissima risoluzione e l'elevato numero di dati fortemente ingranditi hanno consentito l'individuazione di dettagli impossibili da cogliere a occhio nudo: l'analisi dell'innumerevole serie di alberi – una caratteristica della carta – di dimensioni assai minute e apparentemente indifferenziati ha portato all'identificazione di almeno quattro tipologie vegetali diverse. Relativamente all'insediamento si è inoltre enormemente ampliata la possibilità di cogliere i particolari costruttivi dei numerosi castelli e dei manufatti sparsi lungo le strade e i corsi d'acqua (Fotoscientifica, 1997, pp. 30-43).

Nel secondo caso si è agito sulla cosiddetta *Carta degli Stati Estensi* di Mar-

co Antonio Pasi, datata 1580, di cm. 176 x 312, suddivisa in 8 fogli membranacei, conservata presso la Biblioteca Estense Universitaria di Modena. Sull'originale, in questo caso, non si è ritenuto di eseguire alcun restauro tradizionale, pur riscontrandosi perdita di colore, scomparsa o illeggibilità di scritte e toponimi, scomparsa o scarsissima leggibilità di elementi geografici, macchie di umidità, deterioramento del supporto. Si è scelto di procedere, per il momento, unicamente al restauro virtuale per tutelare l'originale dai rischi e dai danni che possono derivare dall'agire direttamente su di esso. Il procedimento della digitalizzazione del documento è stato analogo a quello della mappa di Parma e i risultati altrettanto interessanti dal punto di vista del recupero del colore e della ricostruzione di disegni compromessi e di toponimi alterati o sbiaditi: il breve tratto del mare Adriatico compreso nella rappresentazione ha rivelato la presenza di alcuni navigli caratterizzati da tipologie diverse, che nell'originale erano ridotti a macchie confuse. La possibilità di utilizzare lo zoom ottenendo forti ingrandimenti di ogni parte della carta ha consentito l'individuazione di particolari non altrimenti percepibili e un'analisi dettagliata di tutto il territorio rappresentato (Federzoni, b, 2001).

Naturalmente anche interventi di questo genere, ben più complessi di una semplice digitalizzazione, richiedono il supporto di esperti, non soltanto nel campo del restauro e della manipolazione di materiali antichi, ma anche nel campo della storia della cartografia: il restauro digitale di una carta antica deve

essere preceduto dall'analisi e dallo studio dell'originale da parte di una persona competente, in grado di indirizzare al momento opportuno il restauratore nelle scelte più difficili, quando si tratta, ad esempio, di ricostruire un tratto del disegno scomparso o un toponimo illeggibile.

Il restauro virtuale di carte geografiche è un'operazione decisamente innovativa, anche perché realizzata soltanto in anni molto recenti e con mezzi che sono a disposizione da pochissimo tempo. Manca pertanto ancora, ad esclusione dell'ampia illustrazione relativa all'approccio tecnico e metodologico prodotta dalla stessa Fotoscientifica (1997, pp. 37-44), una letteratura sulle potenzialità che può offrire. In nessuno dei due casi, inoltre, la copia digitale restaurata ha dato origine ad un prodotto multimediale, che potrebbe invece costituire uno sbocco interessante, anche dal punto di vista economico, ad operazioni molto costose come quelle descritte e nel contempo potrebbe portare a conoscenza di un pubblico più ampio alcuni tesori cartografici ancora assai poco noti.

## Bibliografia

- ALMAGIÀ R. (a cura), *La carta della Palestina di Gerardo Mercatore (1537) riprodotta per la prima volta dall'unico esemplare esistente nella Biblioteca Comunale di Perugia*, Firenze, Istituto Geografico Militare, 1927.
- BENJAMIN W., *L'opera d'arte nell'epoca della sua riproducibilità tecnica*, Torino, Einaudi, 1991, prima ediz. in lingua italiana: Torino, Einaudi, 1966.
- CIOTTI F., RONCAGLIA G., *Il mondo digitale. Introduzione ai nuovi media*, Roma-Bari, Laterza, 2000.
- DELANO-SMITH C., MORLEY INGRAM E., *La carte de la Palestine*, in WATELET M. (a cura), *Gérard Mercator cosmographe, le temps et l'espace*, Anversa, Fonds Mercator Paribas, 1994, pp. 269-283.
- FEDERZONI L., a, *La cartografia fiamminga e la cartografia dei territori fiamminghi*, Federzoni L. (a cura di), «I Fiamminghi e l'Europa. Lo spazio e la sua rappresentazione», Bologna, Patron, 2001, pp. 257-267.
- FEDERZONI L., b, *La carta degli Stati Estensi di Marco Antonio Pasi. Il ritratto dell'utopia*, «Alla scoperta del Mondo. L'arte della cartografia da Tolomeo a Mercatore», Modena, Il Bulino, 2001, pp. 241-285.
- FOTOSCIENTIFICA, *L'immagine digitale per rileggere il passato*, Ministero per i Beni Culturali e Ambientali, Archivio di Stato di Parma, Fotoscientifica, «Memento mei. Dal restauro manuale al restauro virtuale», Parma, Archivio di Stato, 1997, pp. 35-56.
- FRIELING R., DANIELS D. (a cura), *Medien Kunst Netz. 1. Medienkunst im Überblick*, Vienna-New York, Springer, 2004.
- GALLUZZI P., *Nuove tecnologie e funzione culturale dei musei. Opportunità e scenari per il terzo millennio*, Galuzzi P.; Valentino P.A., «I formati della memoria. Beni culturali e nuove tecnologie alle soglie del terzo millennio», Firenze, Giunti, 1997.
- GRANATA L., *Dopo i beni culturali. Biblioteche e musei nell'era di Internet*, Napoli, Esselibri-Simone, 2001.
- GRUPPO DI LAVORO 6 DEL PROGETTO MINERVA, *Manuale di buone pratiche per la digitalizzazione del patrimonio culturale, versione 1.3*, Roma, La Tipografica, 2004.
- MEURER P.H., *Ortelius as the father of historical cartography*, Van der Broecke M.; Van der Krogt P.; Meurer P.H. (a cura

- di), «Abraham Ortelius and the first atlas. Essays commemorating the quadricentennial of his death, 1598-1998», Anversa, HES Publishers, 1998, pp. 331-346.
- PETRELLA M., SANTINI C., *Risorse in rete per l'iconografia della città europea in età moderna e contemporanea. Un modello per la valutazione dei siti e dei materiali disponibili*, «Storia e futuro. Rivista di storia e storiografia», n. 4 (aprile 2004), [www.storiaefuturo.com](http://www.storiaefuturo.com)
- PRONTERA F. (a cura), *Tabula Peutingeriana. Le antiche vie del mondo*, Firenze, Olschki, 2003.
- SBRILLI A., *Storia dell'arte in codice binario. La riproduzione digitale nelle opere artistiche*, Milano, Guerini e Associati, 2001.
- TORELLI U., *Più informazioni, meno memoria*, «Corriere della Sera - Scienza», 15 maggio 2005.
- TURSI A., *Internet e il Barocco. L'opera d'arte nell'epoca della sua digitalizzazione*, Roma, Cooper, 2004.
- VAN DER GUCHT A., *La carte de la Flandre*, Watelet M. (a cura di), «Gérard Mercator cosmographe, le temps et l'espace», Anversa, Fonds Mercator Paribas, 1994, pp. 285-295.
- VAN RAEMDONCK J., *La grande carte de Flandre dressée en 1540 par Gérard Mercator*, Anversa, Imprimerie et Lithographie Veuve de Becker, 1882.

---

## Materiali informatici

---

FOTOSCIENTIFICA PARMA, UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BOLOGNA - FACOLTÀ DI CONSERVAZIONE DEI BENI CULTURALI, *RE.CO.RD sistema di recupero, conservazione e ripristino digitale*, CD-ROM, 1998.

MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI, *Antichi planisferi e portolani*, Modena, Il Bulino, Milano, Y. Press, 2004, CD-ROM e libro illustrativo.

MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI, *Mappamondo di Giovanni Leardo. Lettera di Prete Gianni*, Modena, Il Bulino, Milano, Y. Press, 2004, CD-ROM e libro illustrativo.