

## GIS, *Critical GIS* e storia della cartografia

*Da tre decenni, i GIS (Geographical Information System) sono per molti settori scientifici uno dei componenti fondamentali della ricerca. Anche se non sono esclusivamente uno strumento destinato alla produzione di cartografia, essi hanno modificato il modo attraverso il quale la società consuma e produce carte. A dispetto di alcuni entusiasmi iniziali, in campo geografico permane verso la GIScience una distanza epistemologica ampia e apparentemente difficile da colmare. Si tratta, in sostanza, di un rapporto conflittuale che si è manifestato nella diffidenza dimostrata dai rappresentanti delle posizioni più ortodosse e nella conseguente incapacità di far maturare un amalgama epistemico, limitando ogni riflessione a elementi fondamentalmente collegati alla storia delle tecnologie. A prescindere dalle diverse posizioni, un elemento che inconfutabilmente caratterizza il GIS, in qualsiasi sua forma e contesto, è la mappa: non può esistere una GIScience senza cartografia. Questo testo cerca di evidenziare la necessità di delineare una storia matura della cartografia digitale, partendo dal ruolo che essa ha rivestito a livello scientifico, produttivo e sociale.*

### **GIS, Critical GIS and History of Cartography**

*For three decades, the GIS (Geographical Information System) are for many scientific fields one of the fundamental components of research. Even if they are not just an instrument for cartography production, they have changed the way society uses and produces maps. Despite some initial enthusiasm, in the geographical field a vast epistemological gap seems to be difficult to fill. It is essentially a divergence that has manifested itself in some reserves of orthodox positions in geography, with the consequent inability to mature an epistemic amalgam. This process has restrained and limit collective thought and theory to elements fundamentally connected to the history of digital cartographic technologies. Regardless of the different positions, an element that irrefutably characterizes the GIS, in any of its form and context, is the map: there cannot be a GIScience without cartography. This paper seeks to highlight the need for a mature history of digital cartography, starting from the role it has had at a scientific, industrial and social level.*

### **GIS, GIS crítico e historia de la cartografía**

*Por tres décadas, el GIS (Sistema de Información Geográfica) es para muchos campos científicos uno de los instrumentos principales de investigación. Incluso si no son solo un instrumento para la producción de cartografía, han cambiado la forma en que la sociedad utiliza y produce mapas. A pesar del entusiasmo inicial, en el campo geográfico parece haber una gran brecha epistemológica que ha sido difícil de llenar. Es esencialmente una divergencia que se ha manifestado en algunas reservas de posiciones ortodoxas en la geografía, con la consiguiente incapacidad de madurar una amalgama epistémica. Este proceso ha restringido y limitado el pensamiento colectivo y algunos aspectos fundamentales relacionados con la historia de las tecnologías cartográficas digitales. Independientemente de las diferentes posiciones, un elemento que caracteriza de manera irrefutable el GIS, en cualquiera de sus formas y contextos, es el mapa: no puede haber una GIScience sin cartografía. Este texto busca poner evidencia la necesidad de una historia madura de la cartografía digital, comenzando del papel que los GIS han tenido a nivel científico, industrial y social.*

**Parole chiave:** cartografia, GIS, geografia, storia della cartografia

**Keywords:** cartography, GIS, geography, history of cartography

**Palabras clave:** cartografía, GIS, geografía, historia de la cartografía

Università di Siena Dipartimento di scienze storiche e dei beni culturali - giancarlo.macchi@unisi.it

### **1. Introduzione**

Benché i geografi siano stati implicati nelle fasi pionieristiche della genesi dei GIS (Tomlinson, 1967), sarà solo durante la prima metà degli anni Ottanta del secolo scorso che la geografia inizierà a concentrare stabilmente la propria attenzione sui nuovi metodi della cartografia digitale (Dob-

son, 1983; Curran, 1984; Green, Finch e Wiggins, 1985; Yano, 2000). A partire da quella prima fase di esplorazione intellettuale (Chrisman, 1988; Coppock e Rhind, 1991), i GIS si diffonderanno rapidamente, dapprima con la nascita di periodici specializzati – come l'«International Journal of Geographic Information Systems» (Coppock e Anderson, 1987, pp. 1-2) – e poi con lo sconfina-

mento prematuro dalle scienze dell'informazione verso diversi settori scientifico-disciplinari (Coppock e Rhind, 1991, p. 22).

Va ricordato, come importante elemento di contestualizzazione in questa sede, che la produzione cartografica è solo uno dei tanti campi applicativi dei GIS. Infatti, il settore che, presumibilmente, ha maggiormente beneficiato dello sviluppo di questo tipo di tecnologia è quello dell'analisi spaziale. A prescindere da ciò, l'intento principale dell'articolo sarà discutere le implicazioni e gli effetti dei GIS e della cartografia digitale in un ambito strettamente collegato alla storia di quest'ultima. Si tratta di un'area della conoscenza che non appare esclusiva della geografia: urbanistica, biologia, geologia e archeologia sono alcuni dei settori che hanno fatto largo uso della cartografia digitale, in alcuni casi precedendo la geografia stessa (Jogan e Schiavoni, 1993; Yano, 2000, p. 174; Sieber, 2006, p. 491; Crampton, 2010, p. 4). Al di là della multidisciplinarietà che caratterizza le forme applicative che gravitano intorno ai GIS, la geografia conserva comunque un diritto di precedenza, non solo perché essa ha contribuito al loro sviluppo – da un punto di vista sia metodologico sia applicativo – ma soprattutto grazie ad una serie di riflessioni sviluppate a livello teorico. D'altra parte, la prelazione non esercitata compiutamente corrisponde contemporaneamente a una deresponsabilizzazione. La tesi presentata in queste pagine sostiene che la causa di questa mancata coesione tra geografia e nuove forme di rappresentazione dello spazio dipende proprio dal fatto che l'affermazione e la diffusione dei GIS a livello scientifico ha coinciso con un crescente disinteresse della geografia verso le carte. Edney mette in risalto questo paradosso segnalando come «[geography] turned its back on map studies even as other disciplines have developed a profound interest in maps» (2005, p. 52).

All'interno del recinto disciplinare, i membri della comunità geografica percepiscono i GIS in modi molto diversi: per qualcuno sono a pieno titolo una sotto-branca del settore, mentre per altri si tratta di uno strumento tradizionale di un passato positivista (Pickles, 1997; Wright, Goodchild e Proctor, 1997; Schuurman, 2000, pp. 580-581). A quasi trent'anni dall'ingresso dei GIS nelle aule universitarie dell'America del Nord, è opportuno interrogarsi, dunque, sul perché della mancata definizione di un quadro teorico condiviso (Schuurman, 2000). Proprio a partire da questa riflessione, il presente contributo sostiene che la costruzione di un quadro epistemologico inerente ai GIS può avvalersi di

un importante contributo proveniente dalla storia della cartografia. Tale apporto dovrebbe trovare un linguaggio condiviso, o quantomeno un espediente di comunicazione, che, in definitiva, non può allontanarsi dall'essenza stessa dell'oggetto in questione, ossia la mappa.

## 2. Una lenta e faticosa adozione

Nell'ambito della geografia, alcuni settori hanno accolto la rivoluzione dei GIS in modo tiepido e ancora oggi, negli ambiti più ortodossi, si registra una certa carenza di interesse verso questo tipo di metodo digitale (Harvey e Chrisman, 1998; Pickles, 1999). Secondo Nadine Schuurman (2006), la periodizzazione del rapporto tra geografia e GIS può essere organizzata in una sequenza composta da tre distinte fasi: tra il 1990 e il 1994 si diffonde un insieme di opinioni contrarie a un uso dei GIS prevalentemente tecnico e strumentale (Pickles, 1993); tra il 1995 e il 1998 si alza un'ondata di critiche da parte dei geografi contrari all'espansione di un settore che in quel momento sembrava perseguire finalità in prevalenza commerciali, accompagnata anche da obiezioni all'uso di tecniche che risultavano come un «reliitto» dei metodi quantitativi dei decenni precedenti (Goodchild, 1995; Yano, 2000, p. 174); infine, il terzo momento fu caratterizzato da una «rassegnazione», durante la quale si venne accettando questa metodologia, ma suggerendo il superamento di una visione positivista e l'evoluzione verso un approccio più sottile, mantenendo soprattutto un atteggiamento di sorveglianza (*surveillance*, e addirittura di controllo, sugli effetti dannosi che tale tecnologia avrebbe potuto produrre sull'evoluzione della disciplina (Curry, 1997; Katz, 2001). È facile comprendere come in un ambiente di cautela come questo si rivelasse molto difficile costruire concrete forme di integrazione epistemologica.

Tra le conseguenze più importanti di tale condizione di tensione vi fu la prevedibile risposta dei geografi impegnati a vario titolo nel settore della cartografia digitale: già durante la prima metà degli anni Novanta iniziò a manifestarsi come necessità primaria la distinzione dei GIS, intesi come strumento e tecnica, dal settore della conoscenza che ne faceva uso, ovvero la *geographic information science*, oggi conosciuta come *GIScience* (Goodchild, 1992). Questo nome comparirà a partire dal 1995, ma si affermerà solo dall'anno 1998, come dimostra la presenza del termine all'interno delle pubblicazioni scientifiche (fig. 1). Un momento decisivo di tale processo di maturazione sarà



proprio la trasformazione della denominazione dell'«International Journal of Geographic Information Systems» in «International Journal of Geographic Information Science» (Fisher, 1997). Da quel momento, e in modo stabile, una parte dei geografi impegnati nel settore dei GIS inizierà a considerare essenziale la distinzione formale del pensiero «tradizionale» da quello di coloro che operano con questo nuovo tipo di tecnologia (Fisher, 1997). Altro esempio rilevante di tale processo è stata la costituzione nel 1998 della Association of Geographic Information Laboratories in Europe (AGILE) con lo scopo preciso di promuovere l'insegnamento accademico e la ricerca sui GIS a livello europeo, oltre che di assicurare la prosecuzione delle attività di collaborazione tra centri e laboratori di ricerca geografici impegnati nell'utilizzo di strumenti digitali (Sester, Lars e Volker, 2009).

L'energia e lo slancio che hanno caratterizzato la ricerca – e la richiesta di attribuzione – di una dignità epistemica non sono stati però sufficienti a risolvere perplessità e incertezze (Schuurman, 2006, pp. 730-731). Wright e altri (1997, pp. 355-356) hanno evidenziato, per esempio, come l'insegnamento dei GIS sia considerato compito secondario, spesso relegato a docenze a contratto o attività seminariali, raramente capaci di influenzare in maniera determinante la carriera dello studente in geografia. Si tratta di condizioni che evidenziano come, ancora oggi, non sia stato costruito un campo epistemologico comune che consenta di fondere le nuove forme applicative della *GIScience* all'interno del più maturo pensiero geografico (Pickles, 1997, p. 367). Tale assenza è evidente anche in alcuni grandi testi del pensiero geografico. Ad esempio, in *The Geographical Tradition*, Livingstone non fa menzione della cartografia digitale come strumento capace di contribuire o trasformare il pensiero del geografo (1992). Le nuove metodologie cartografiche saranno invece trattate da Derek Gregory due anni dopo nel volume monumentale *Geographical Imaginations* (1994). Anche se si tratta di una riflessione condensata, resta comunque un contributo lucido e consapevole, dove si sottolinea come la possibilità di acquisire, manipolare, analizzare e visualizzare, anche in tre dimensioni, l'informazione spaziale possa aiutare a trasformare il modo di pensare e agire del geografo (Gregory, 1994, p. 66). Tredici anni dopo Livingstone, sarà Doreen Massey, in *For Space*, uno dei testi più influenti del XXI secolo sul pensiero geografico, a ignorare nuovamente i GIS e il calcolatore nel processo di assimilazione e riflessione sullo spazio (2005). Il quadro diagno-

stico è semplice: come aveva sottolineato Pickles (1997), a un livello epistemico elevato, la geografia è riuscita solo con un certo livello di complicazione a manifestare elementi di raccordo e non si è dimostrata interessata a riflettere sul modo in cui i GIS abbiano influenzato il pensiero del geografo (Crampton, 2010). Un giudizio esplicito su questa condizione è quello di Terry Jordan che, nel 1988, quale presidente uscente dell'American Association of Geographers (AAG), collocava i GIS come materia esterna all'*intellectual core* della disciplina (Jordan, 1988). In sintesi, e ricollegandoci alla tesi di questo testo, è interessante osservare come una parte rilevante della geografia (l'*intellectual core* appunto) abbia rinunciato a una riflessione su un settore metodologico che, in ogni caso, ha trasformato le sorti e l'utilizzo della mappa a livello scientifico, da un lato, e ha rappresentato un rilevante mutamento nel modo attraverso il quale le società rappresentano e analizzano lo spazio, dall'altro (Crampton, 2009, p. 92; Wright, Duncan e Lach, 2009, pp. 255-256; Buliung, 2011; Borruso, 2013, pp. 44-45). La condizione appena descritta è poco favorevole proprio perché, anche se vi sono incertezze sul ruolo dei GIS nel processo di trasformazione del pensiero geografico, si può essere assolutamente certi del fatto che le tecnologie digitali hanno trasformato il modo attraverso il quale la società rappresenta, interpreta e interagisce con lo spazio (Sieber, 2006, pp. 491-492; Caquard, 2014; Capineri, Calvino e Romano, 2015; Favretto, 2016).

### 3. Solo carte

A prescindere dalla reale consistenza epistemologica della *GIScience*, essa possiede un attributo discriminante che la differenzia dalla geografia: per sua stessa natura, la prima è sempre direttamente impegnata nella produzione e nell'analisi di carte (Tyner, 2014, pp. 3-4). Andrew Millington pose la questione ormai due decenni fa, sottolineando il peculiare cambiamento di atteggiamento della geografia verso la cartografia, rimarcando, tra le altre cose, come «it is perhaps surprising that cartography currently plays an apparently small part in the training of undergraduate geographers in the UK. Moreover it is not a strong research focus in most Geography Departments» (Millington, 1999, p. 253). In ambito italiano, la questione è stata già evidenziata da Edoardo Boria che ha recentemente posto la domanda se la mappa sia percepita o meno dai geografi come un elemento centrale (2013, p. 2). Boria conclu-

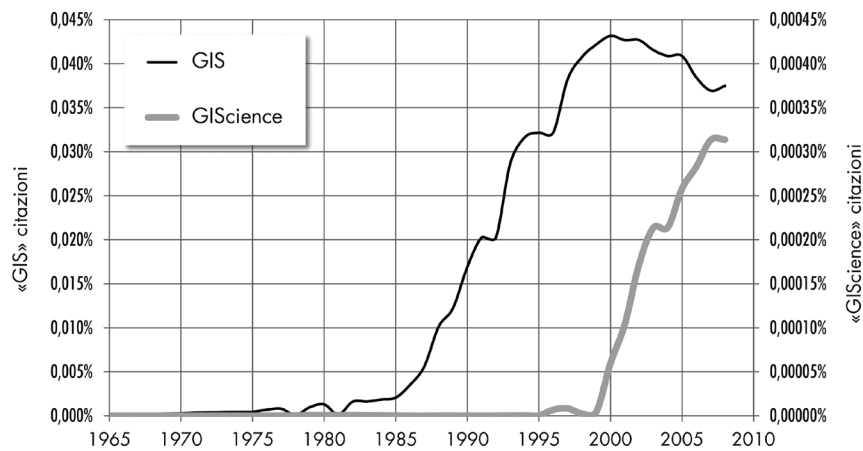


Fig. 1. Numero di citazioni per le voci «Gis» e «GIScience» all'interno dei volumi presenti nell'archivio di Google Books, attraverso lo strumento Ngram Viewer, un motore di ricerca *on line* che classifica le frequenze di qualsiasi *set* di stringhe di ricerca, indicando un totale di «n-grammi» trovati nelle fonti stampate tra il 1985 e il 2013

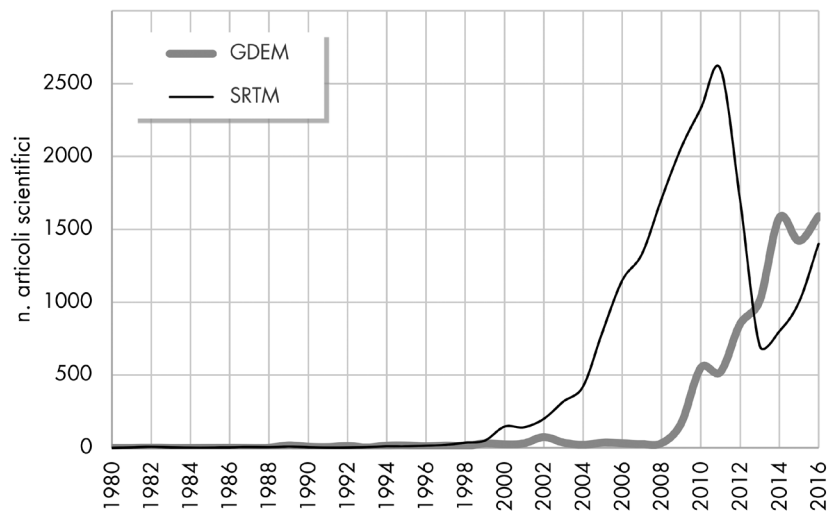


Fig. 2. Articoli presenti nella banca dati Google Scholar che presentano i termini «SRTM» e «GDEM»

de con una classificazione di tre atteggiamenti rispetto alla crisi o al rapporto tra cartografia e geografia: a) «nostalgia» per i «vecchi tempi andati»; b) «satisfaction» per l'emancipazione post-modernista dall'idea di strumento ingannevole; c) «determination» nel raccogliere la sfida delle nuove tecnologie. A dispetto della conclusione di Boria, che afferma «the third attitude is undoubtedly the most desirable for the future of geography» (2013, p. 10), la percezione che se ne ricava è che oggi il terzo atteggiamento sia minoritario e non necessariamente perché i geografi che si occupano di nuove tecnologia a livello cartografico siano pochi, anzi, tutto il contrario.

Il punto che si vuole sottolineare è che cartografia e GIS appartengono a un unico filone del-

la conoscenza (Tyner, 2014). In qualche misura, e riprendendo le categorie proposte da Boria, la sintesi che si cerca di far emergere è la necessità di un rapporto più stretto tra «nostalgia» e «determination», in modo da scavalcare gli ostacoli che limitano una riflessione ordinata e critica, utile alla preparazione del collante che possa unire visioni così distanti.

Per alcuni versi i GIS hanno determinato per il geografo un mutamento del modo di produrre le carte. Si tratta anche di una trasformazione del suo modo di pensare? (Wright e altri, 2009, p. 256). L'elemento critico sottolineato da Laxmi Ramasubramanian (2008, p. 20) è che per i geografi risulta difficile capire l'impatto che i nuovi strumenti digitali possono avere sulla disciplina in



assenza di una profonda comprensione del ruolo e del significato storico della rivoluzione dei calcolatori iniziata negli anni Cinquanta. In modo coerente, l'urbanista di origine indiana illustra un argomento secondo il quale la geografia non può comprendere la trasformazione dei GIS e valutarne criticamente gli effetti a livello disciplinare se prima non assimila e analizza la rivoluzione digitale. In realtà, il discorso di Ramasubramanian vale non solo per la geografia, ma per qualsiasi settore delle scienze sociali e umane.

È indubbio che la veloce metamorfosi della carta geografica, da strumento analogico in effimero e volatile documento digitale, abbia introdotto una percezione di discontinuità rilevante. L'ipotesi di una cesura è stata palesata da Judy Olson che, iniziando la sua presidenza dell'AAG, nel 1996, in occasione di una sessione plenaria, si domandava appunto: «has GIS killed cartography?» (Crampton, 2010). La carta vecchia di tre millenni viene sostituita da nuovi supporti digitali in un intervallo di tre decenni (Schuurman e Pratt, 2002, pp. 291-298).

La discontinuità tra documento cartografico e dato binario è solo apparente perché – per quanto si percepisca un'evidente differenza materiale fra documento cartaceo e digitale – il secondo non è altro che copia materiale del primo (Tyner, 2014). Il passaggio da macchia d'inchiostro su un supporto di cellulosa a *byte* non provoca la fine del modello tolemaico, della sua funzione e, in definitiva, della sua applicazione. Semmai, in questa traduzione da analogico a digitale, si creano le condizioni che permettono di accelerare e intensificare il ciclo di utilizzo e trasmissione dei contenuti nelle rappresentazioni (Coppock e Rhind, 1991, p. 26; Albrecht, 2007, pp. 19-20).

Resta però la domanda se gli strumenti siano in grado di modificare il modo di pensare degli scienziati. Può l'introduzione del microscopio avere modificato il pensiero del biologo o il radiotelescopio quello degli astronomi? Osservando la maturazione della microbiologia e della radioastronomia come branche specifiche del sapere, si potrebbe rispondere affermativamente. Lo stesso ragionamento può essere esteso per l'incremento progressivo dei livelli di precisione di tali strumenti. Può l'aumento graduale dei livelli di ingrandimento dei microscopi aver ampliato l'orizzonte del pensiero degli stessi studiosi? (Pickles, 1997, p. 365). Potrebbe accadere qualcosa di simile tra geografia e calcolatore? (Sheppard, 1995). A sottolineare questa possibilità è stato Stan Openshaw (1994) collegando le capacità induttive e deduttive del geografo, così come le possibilità delle ricerche future in campo geografico, all'incremento della

potenza di calcolo dei processori. Avvalendosi di questo schema è possibile definire un percorso in cui l'introduzione dei processori elettronici determina delle possibilità analitiche prima assenti o inedite; nuove domande (risolubili) con il potenziale e la capacità di trasformare il pensiero dello studioso (Albrecht, 2007, pp. 73-74; Clarke e altri, 2007, p. 417). Michael Goodchild parla proprio di nuove domande quando afferma come «the shift to digital technology has revolutionized the older GISciences of surveying, photogrammetry, and cartography, giving new motivation to older research questions, and raising new questions related to the greater flexibility and power of digital technologies» (Goodchild, 2004, p. 710).

Come nel caso della microbiologia, le nuove possibilità portano alla nascita di una nuova branca: la *GIScience*, appunto. A determinare la provvisorietà e la nebulosità nel rapporto fra *GIScience* (come corpo interno) e geografia è, presumibilmente, la velocità dei cambiamenti che si sono registrati, insieme con una sfortunata, quanto legittima, coincidenza con fasi di disinteresse per la carta e ostilità verso i metodi quantitativi. A questo quadro si somma, infine, una sostanziale indifferenza per la storia del calcolatore. Da un punto di vista materiale, il tempo a disposizione successivo all'introduzione dei nuovi metodi in ambito accademico è stato realmente breve: poco meno di trent'anni. A questo occorre aggiungere, però, che nei tre decenni in questione i processori sono passati dai 54 MIPS di un 486 della Intel del 1992 a più di 200.000 MIPS di un i7 del 2016. In un rapido arco di tempo i processori hanno incrementato la loro potenza di quasi 4.000 volte (Longley e altri, 2005, pp. 8-9); si pensi che uno studioso del 2016 poteva risolvere mediamente un problema spaziale 4.000 volte più ampio rispetto a un collega del 1992. Ogni incremento della velocità delle CPU comporta, nella pratica, cambiamenti delle domande che un geografo può porsi e a cui può rispondere (Coppock e Rhind, 1991, pp. 26 e 33).

#### 4. *Deconstructing the GIS*

Nel corso degli ultimi decenni la carta è stata oggetto di un rinnovato dibattito filosofico che è girato principalmente intorno a John Harley e al suo non più recentissimo testo *Deconstructing the Map* (1989). In esso viene evidenziata la necessità di incoraggiare un cambiamento epistemologico nel modo con il quale interpretiamo la sostanza della cartografia (Harley, 1989, p. 1) che, secondo l'autore, dovrebbe giungere a tale proposito

sfidando i presupposti e le idee del cartografo, enfatizzando così la necessità di un approccio interdisciplinare e di nuove idee, al fine di permettere una crescita interdisciplinare della storia della cartografia (*ibidem*, p. 2).

Interrogandosi su oggettività e scientificità del lavoro dei cartografi, Harley attribuisce gran parte dei problemi relativi all'interpretazione della mappa all'atteggiamento degli storici della cartografia che intendono questo strumento secondo ciò che i geografi dicono che le mappe dovrebbero essere (*ibidem*, p. 1). Il giudizio di Harley è sostanzialmente che la carta raramente è quello che il cartografo dice essa sia (*ibidem*, p. 1). Secondo la sua interpretazione, cartografi, società, gerarchie e tecnica operano congiuntamente nella definizione di ciò che è reale e di come questa realtà debba essere rappresentata (Buliung, 2011). Per Harley, l'introduzione delle tecniche computazionali nell'ambito della cartografia, maturate appunto nei GIS, nelle loro coordinate digitali e nelle immagini satellitari, non ha fatto altro che rendere «the scientific rhetoric of map makers [...] more strident» (Harley, 1989). Precisione e austerità nel disegno sono i nuovi «talismani» della cartografia nell'era digitale (*ibidem*, pp. 2, 5 e 10). La retorica cartografica post-digitale si inserisce a pieno titolo in quella che Pattison, nel suo celebre testo *The Four Traditions of Geography* (1990), ha definito appunto *spatial tradition*. In qualche misura, gli elementi distintivi di questa tradizione vengono accentuati e acquistano forza grazie all'elemento di rigore che presuntivamente (secondo Harley) caratterizza tale tipo di approccio (Schuurman, 2000).

La riflessione di Harley evidenzia involontariamente la continuità ontologica tra supporto analogico e documento binario. D'altra parte, come già accennato sopra, non credo vi sia una differenza strutturale nel contenuto della carta stampata e di quella digitale.

Per la società esistono solo problemi, strumenti e soluzioni. Prendiamo, ad esempio, due casi: nel XVII secolo condurre in sicurezza un vascello dal porto di Londra a quello di Georgetown, nella Guyana Britannica, oppure condurre oggi un aeromobile tra gli aeroporti di Francoforte e Pechino. Nell'ottica della soluzione di ogni singolo problema di navigazione, potremmo concordare che entrambi i capitani ambiscano legittimamente ad accedere al migliore strumento disponibile per la navigazione. Nella ricerca scientifica succede qualcosa di molto simile: nel suo laboratorio lo scienziato ambisce a possedere lo strumento più potente a disposizione; tutto questo a dispetto della tradizione.

Harley offre elementi importanti che servono

a mettere in evidenza uno straordinario paradosso: il filo di continuità tra cartografia analogica e digitale, che si manifesta nel segno della *spatial tradition* di Pattison, ci porta alla fase presente che potremmo definire «super-cartografica». In essa il veloce consumo e la produzione di carte coincide con il maggiore disinteresse dei geografi verso la mappa. Crampton vede nella struttura aperta del web e nella conseguente accessibilità di dati e strumenti a un pubblico non qualificato i presupposti per un'ulteriore cesura e disinteresse della disciplina verso l'uso della cartografia (Crampton, 2009, p. 97). Esiste perciò l'esigenza di dare forma a una storia delle carte digitali in modo da contestualizzare, a livello storico, sociale e culturale, l'uso e le funzioni delle medesime. È lecito domandarsi, dunque, in che misura una storia strutturata delle carte digitali sia una possibilità concreta (o addirittura una necessità, come si vuole qui suggerire) all'interno del contesto disciplinare (Crampton, 2010).

Mentre la carta analogica è sempre una composizione organica, quella digitale si presenta, invece, come un piano tematico pronto alla sua fusione con altri «atomi» nella costruzione di una nuova composizione cartografica (Skopeliti, 2011; Tynes, 2014). Ad esempio, *Nova et Aucta Orbis Terrae Descriptio* di Mercatore e *ASTER Global Digital Elevation Map (GDEM) V2* del Jet Propulsion Laboratory della NASA sono entrambi documenti che appartengono a pieno titolo alla *spatial tradition* che hanno certamente dato il proprio contributo all'interno della società. In *Nova et Aucta Orbis*, però, coste, catene montuose, luoghi, rotte e toponimi si fondono in un'unica composizione caratterizzata da armonia, equilibrio e compromesso artistico; *ASTER GDEM V2*, invece, si presenta come un documento tematico strutturato esclusivamente sotto forma di modello di elevazione delle terre emerse del globo. Si passa perciò da composizioni necessariamente artistiche e dianoetiche, in grado di sopravvivere millenni, a piani tematici o mono-temi cartografici che acquistano significato solo all'interno del *overlay* topologico (Coppock e Rhind, 1991, p. 28). La prima carta si presenta come stesura compiuta di un discorso già ultimato. La seconda come «atomo», lettera o nota utile alla costruzione di nuove e mutevoli combinazioni in divenire. Va ricordato che è proprio l'*overlay* topologico che consente di raggruppare e organizzare *layers* tematici in composizioni mutabili. Dunque, è proprio con queste composizioni che si creano delle analogie e associazioni con la carta tradizionale. A causa delle caratteristiche della tecnologia GIS, raramente queste



composizioni di piani tematici digitali vengono condivise; a essere condivisi di solito sono i *layers*. Inoltre, le composizioni (i cosiddetti progetti GIS) raramente sopravvivono nel tempo e, anche qualora fosse possibile immaginare una composizione dell'*overlay* eterna, va considerato che al suo interno le combinazioni sono potenzialmente infinite (Albrecht, 2007).

La fine della verticalità gerarchica e istituzionale è, dunque, sostituita dalla libertà del singolo ricercatore, funzionario o tecnico di costruire, all'occorrenza, dentro lo schema dell'*overlay* topologico, la composizione che in quel dato istante serve; questa libertà estrema rende superflua e forse impossibile qualsiasi riflessione sulle composizioni. Dunque, se la storia delle composizioni GIS è irrealizzabile e, tutto sommato, inutile, cosa rimane? Restano gli «atomi», ovvero le versioni digitali delle diverse carte tematiche; resta la loro qualità e il loro rigore nella compilazione; resta la consistenza dei loro metadati; ma, soprattutto, resta l'analisi e la critica della loro funzione all'interno della società. Le mappe, da sempre, sono state usate per controllare, combattere, navigare, conoscere. Allo stesso modo, le versioni digitali delle carte tematiche continuano a compiere quelle stesse funzioni. In tal senso, il filo di tradizione ed eredità che collega le due fasi della cartografia rimane intatto (Tyner, 2014).

Per rispondere alla domanda se sia possibile realizzare una storia della cartografia nel XXI secolo occorre scoprire in che modo sopravvivono eventualmente i riferimenti all'uso volatile di questi «atomi» tematici. L'esistenza e la possibilità di consultazione di fonti relative al loro utilizzo sono difficili da reperire. Risulta, ad esempio, molto arduo stabilire quale sia stato il tematismo digitale più influente nel primo decennio del XXI secolo, ma elementi attendibili per tracciare una storia minima dell'utilizzo delle carte digitali comunque già esistono. Un caso specifico potrebbe essere il numero di citazioni di un determinato *layer* digitale all'interno di testi e di periodici scientifici.

Partendo da *ASTER Global Digital Elevation Map* come esempio, è stato computato il numero di citazioni che di questo piano cartografico sono state fatte nella letteratura scientifica presente nel motore di ricerca Google Scholar. L'esercizio proposto mostra evidenti limiti, dal momento che fa riferimento alle citazioni collegate all'uso della mappa in ambito scientifico, quando è invece evidente che tale documento serve, nell'ambito della società, a funzioni commerciali, industriali o didattiche cui non conseguono necessariamente

citazioni nelle pubblicazioni scientifiche. Nonostante ciò, proprio il fatto che si tratti di un ambito circoscritto permette di condurre un'analisi controllata e più precisa della diffusione e dell'uso del dato geografico all'interno di questo contesto. Per l'*ASTER GDEM (V1 e V2)* le citazioni scientifiche iniziano nel 1986 (Cruden, 1986). Da quel momento fino a tutto il 2016 si possono contare 8.150 citazioni nel motore di ricerca sopra citato. L'istogramma delle citazioni, che presumibilmente rappresenta un riflesso dell'utilizzo, è stato rappresentato nella figura 2. Il suo uso è stato sostanzialmente episodico e stabile a partire dalla prima citazione fino a tutto il primo decennio di questo secolo. Dal 2009, si registra un'intensificazione esponenziale delle citazioni. Infatti, questo corrisponde precisamente all'anno nel quale è stato siglato l'accordo tra la NASA e il Ministero dell'Economia, del Commercio e dell'Industria del Giappone che ha consentito il rilascio gratuito dell'*ASTER GDEM V1* agli utenti di tutto il mondo. Prima del 2009, e più precisamente tra il 1994 e il 2008, la media di riferimenti a questa carta era di 27,5 citazioni annuali; successivamente si è passati a 961,2. Si tratta di un esempio preciso di come il quadro degli interessi politici internazionali porti alla trasformazione della percezione e della fruizione delle carte e dei modelli del mondo e di come una mappa digitale venga sfruttata dalla società.

È evidente, però, che l'*ASTER Global Digital Elevation Map* non racchiude in sé tutta la storia dei modelli di elevazione delle terre emerse. Un'altra carta molto diffusa è lo *Space Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)*. Il grafico di confronto tra le citazioni dell'*ASTER GDEM* contro l'*SRTM* racconta una storia entusiasmante: l'*SRTM* aveva guadagnato la sua popolarità già a partire dall'ultima decade del XX secolo, presumibilmente proprio per il fatto che si trattava di una fonte libera. La fortuna di questo modello di elevazione è registrata fino ad arrivare al picco di citazioni del 2011. Da quel momento si rileva un crollo e il contestuale superamento, come numero di citazioni, dell'*ASTER GDEM*. Le sorti del *SRTM* cambiano a partire dal 2014 con una nuova progressione e un incremento delle sue citazioni. Infatti, a settembre del 2014, il Jet Propulsion Laboratory della NASA ha rilasciato la seconda versione del *SRTM*, passando da una risoluzione per *pixel* da 90 a 30 m, migliorando la qualità complessiva del dato. Da quel momento l'*SRTM* ha recuperato il terreno perso e quasi pareggiato il numero di citazioni con il modello *ASTER GDEM*.

## 5. Note conclusive

Uno dei limiti principali alla ricostruzione di una storia dei GIS e alla sua integrazione nella storia della cartografia è associato all'idea che in qualche misura essi siano stati responsabili della morte della cartografia. Quando Judy Olson si domanda: «has GIS killed cartography?» esprime una delle tante possibili affermazioni negative riferite a questa tesi. Appunto perché considerata materia estranea alla tradizione, la carta digitale è stata, almeno da una parte della disciplina, estromessa. Proprio in questo contesto, la storia dei GIS è stata immaginata da molti studiosi solo come cronologia ed evoluzione di aspetti tecnici, con poco spazio e attenzione lasciati alla contestualizzazione della cartografia della fine del XX secolo all'interno della cornice della storia dell'applicazione sociale del calcolatore. Non sorprende che buona parte della dialettica epistemologica interna alla disciplina trascuri l'effetto che i nuovi metodi della cartografia digitale possono aver avuto nel modo di agire e di pensare del geografo. Benché i GIS abbiano trasformato il modo con il quale la collettività si rapporta con lo spazio, consuma e produce carte, la cartografia digitale sembra rivestire un limitato interesse fra i geografi.

In questo testo sono state esplorate diverse teorie che evidenziano come la debole attenzione verso i GIS coincida soprattutto con una fase di altrettanto scarso interesse di una parte della geografia per la cartografia. All'interno del recinto disciplinare, si presume esista, comunque, una forma di pregiudizio verso le nuove metodologie digitali, in quanto i loro metodi e i loro prodotti vengono erroneamente considerati come una sorta di residuo di un vecchio «quantitativismo», mentre buona parte delle applicazioni GIS coincide o può essere tradotta con analisi spaziali. In generale, si tratta di preconcetti che rischiano di compromettere sia una corretta interpretazione epistemologica, sia una ricostruzione storica fondamentale.

In queste pagine si è cercato di evidenziare, inoltre, come vi sia un'eccessiva enfattizzazione della dicotomia tra *pre* e *post* digitale. Viceversa, sono state illustrate alcune evidenze che dimostrano, quantomeno in teoria, come, a livello cartografico, esista una salda continuità nella tradizione spaziale descritta da Pattison e Harley. Certamente cambiano i supporti, ma le mappe digitali continuano a esercitare, in modo più intenso, ma non dissimile alle fasi precedenti, la loro influenza sulla società. Può la traduzione dei supporti rappre-

sentare la fine del rapporto tra mappa e società? Le evidenze raccolte in queste pagine possono essere interpretate come una possibilità per una storia critica della cartografia digitale nel solco della tradizione. Si tratta evidentemente di una storia che – nei decenni a venire – i geografi (e solo loro) saranno chiamati a scrivere.

## Riferimenti bibliografici

- Albrecht Jochen (2007), *Key Concepts and Techniques in GIS*, Londra, SAGE.
- Boria Edoardo (2013), *Geographers and Maps: a Relationship in Crisis*, in «L'Espace Politique», 21, disponibile al sito: <http://journals.openedition.org/espacepolitique/2802>, ultimo accesso: 17.II.2019.
- Borruso Giuseppe (2013), *Web 2.0 and Neogeography: Opportunities for Teaching Geography*, in «J-Reading», 2, pp. 43-55.
- Buliung Ron N. (2011), *Wired People in Wired Places: Stories about Machines and the Geography of Activity*, in «Annals of the Association of American Geographers», 6, pp. 1365-1381.
- Capineri Cristina, Claudio Calvino e Antonello Romano (2015), *Citizens and Institutions as Information Prosumers: The Case Study of Italian Municipalities on Twitter*, in «International Journal of Spatial Data Infrastructures Research», 10, pp. 1-26.
- Caquard Sébastien (2014), *Cartography II: Collective Cartographies in the Social Media Era*, in «Progress in Human Geography», 1, pp. 141-150.
- Chrisman Nicholas (1988), *The Risks of Software Innovation: A Case Study of the Harvard Lab*, in «The American Cartographer», 3, pp. 291-300.
- Clarke Keith C., Nicholas Gazulis, Charles K. Dietzel e Noah C. Goldstein (2007), *A Decade of SLEUTHing: Lessons Learned from Applications of a Cellular Automaton Land Use Change Model*, in Peter Fisher (a cura di), *Classics from IJGIS. Twenty Years of the International Journal of Geographical Information Science and Systems*, Londra, CRC Taylor & Francis, pp. 413-425.
- Coppock John Terence e Eric Anderson (1987), *Editorial Review*, in «International Journal of Geographical Information Systems», 1, pp. 1-2.
- Coppock John Terence e David W. Rhind (1991), *The history of GIS*, in Paul A. Longley, Michael Frank Goodchild, Davis J. Maguire e David W. Rhind (a cura di), *Geographical Information Systems*, I, New York, Wiley, pp. 21-43.
- Crampton Jeremy W. (2009), *Cartography: Maps 2.0*, in «Progress in Human Geography», 1, pp. 91-100.
- Crampton Jeremy W. (2010), *Mapping: A Critical Introduction to Cartography and GIS*, New York, Wiley-Blackwell.
- Cruden David Milne e Oldrich Hungr (2011), *The Debris of the Frank Slide and Theories of Rock Slide - Avalanche Mobility*, in «Canadian Journal of Earth Sciences», 3, pp. 425-432.
- Curran Paul J. (1984), *Geographic Information Systems*, in «Area», 2, pp. 153-158.
- Curry Michael R. (1997), *The Digital Individual and the Private Realm*, in «Annals of the Association of American Geographers», 4, pp. 681-699.
- Dobson Jerome E. (1983), *Automated Geography*, in «The Professional Geographer», 2, pp. 135-143.
- Edney Matthew H. (2005), *The Origins and Development of J. B. Harley's Cartographic Theories*, in «Cartographica», 1-2, Monograph, pp. 1-17.
- Favretto Andrea (2016), *Cartografia nelle nuvole*, Bologna, Pàtron.





- Fisher Peter (1997), *Editorial Review*, in «International Journal of Geographical Information Science», 1, pp. 1-3.
- Goodchild Michael Frank (1992), *Geographical Information Science*, in «International Journal of Geographical Information Systems», 1, pp. 31-45.
- Goodchild Michael Frank (1995), *GIS and Geographic Research*, in John Pickles (a cura di), *Ground Truth: The Social Implications of Geographic Information Systems*, New York, The Guilford Press, pp. 31-50.
- Goodchild Michael Frank (2004), *GIScience, Geography, Form, and Process*, in «Annals of the Association of American Geographers», 4, pp. 709-714.
- Green N.P., S. Finch, J. Wiggins (1985), *The «State of the Art» in Geographical Information Systems*, in «Area», 4, pp. 295-301.
- Gregory Derek (1994), *Geographical Imaginations*, Oxford, Basil Blackwell.
- Harley John Brian (1989), *Deconstructing the Map*, in «Cartographica», 2, pp. 1-20.
- Harvey Francis e Nicholas Chrisman (1998), *Boundary Objects and the Social Construction of GIS Technology*, in «Environment and Planning A», 9, pp. 1683-1694.
- Jogan Igor e Ugo Schiavoni (1993), *La ricerca AM/FM/GIS sui SIT delle Aree Metropolitane*, in «Urbanistica Informazioni», 129, pp. 220-253.
- Jordan Terry G. (1988), *The Intellectual Core*, in «AAG Newsletter», 5, p. 1.
- Katz Cindi (2001), *Vagabond Capitalism and the Necessity of Social Reproduction*, in «Antipode», 4, pp. 709-728.
- Livingstone David (1992), *The Geographical Tradition: Episodes in the History of a Contested Enterprise*, Hoboken, Wiley.
- Longley Paul A., Michael Frank Goodchild, David J. Maguire e David W. Rhind (2005), *Introduction*, in Paul A. Longley, Michael Frank Goodchild, David J. Maguire e David W. Rhind (a cura di), *Geographical Information Systems: Principles, Techniques, Management and Applications*, Hoboken, Wiley, pp. 1-20.
- Massey Doreen (2005), *For Space*, Londra, SAGE.
- Millington Andrew (1999), *Editorial: Cartography, Geography and Academia*, in «The Geographical Journal», 3, pp. 253-254.
- Openshaw Stan (1994), *Computational Human Geography: Towards a Research Agenda*, in «Environment and Planning A», 4, pp. 499-508.
- Pattison William D. (1990), *The Four Traditions of Geography*, in «Journal of Geography», 5, pp. 202-206.
- Pickles John (1993), *Discourse on Method and the History of Discipline: Reflections on Dobson's 1983 Automated Geography*, in «Professional Geographer», 4, pp. 451-455.
- Pickles John (1997), *Tool or Science? GIS, Technoscience, and the Theoretical Turn*, in «Annals of the Association of American Geographers», 2, pp. 363-372.
- Pickles John (1999), *Arguments, Debates, and Dialogues: The GIS-social Theory Debate and the Concern for Alternatives*, in Paul A. Longley, Michael Frank Goodchild, David J. Maguire e David W. Rhind (a cura di), *Geographical Information Systems: Principles, Techniques, Management and Applications*, New York, Wiley, pp. 49-60.
- Ramasubramanian Laxmi (2008), *Geographic Information Science and Public Participation*, New York, Springer.
- Schuurman Nadine (2000), *Trouble in the Heartland: GIS and its Critics in the 1990s*, in «Progress in Human Geography», 4, pp. 569-590.
- Schuurman Nadine (2006), *Formalization Matters: Critical GIS and Ontology Research*, in «Annals of the Association of American Geographers», 4, pp. 726-739.
- Schuurman Nadine e Geraldine Pratt (2002), *Care of the Subject: Feminism and Critiques of GIS*, in «Gender, Place & Culture», 3, pp. 291-299.
- Sester Monika, Bernard Lars e Paelke Volker (a cura di) (2009), *Advances in GIScience. Proceedings of the 12th AGILE Conference (Hannover, 2009)*, Londra, Springer.
- Sheppard Eric (1995), *GIS and Society: Towards a Research Agenda*, in «Cartography and Geographic Information Systems», 1, pp. 5-16.
- Sieber Renee (2006), *Public Participation Geographic Information Systems: A Literature Review and Framework*, in «Annals of the Association of American Geographers», 3, pp. 491-507.
- Skopeliti Andriani (2011), *Best Practices for Polygon Generalisation from Medium to Small Scale in a GIS Framework*, in Anne Ruas (a cura di), *Advances in Cartography and GIScience*, I, Heidelberg, Springer, pp. 521-540.
- Tomlinson R.F. (1967), *An Introduction to the Geo-Information System of the Canada Land Inventory*, Ottawa, Canada Department of Forestry and Rural Development.
- Tyner Judith A. (2014), *Principles of Map Design*, New York, The Guilford Press.
- Wright Dawn J., Sally L. Duncan e Denise Lach (2009), *Social Power and GIS Technology: A Review and Assessment of Approaches for Natural Resource Management*, in «Annals of the Association of American Geographers», 2, pp. 254-272.
- Wright Dawn J., Michael Frank Goodchild, James D. Proctor (1997), *GIS: Tool or Science? Demystifying the Persistent Ambiguity of GIS as 'Tool' versus 'Science'*, in «Annals of the Association of American Geographers», 2, pp. 346-362.
- Yano Keiji (2000), *GIS and Quantitative Geography*, in «GeoJournal», 3, pp. 173-180.