

Paradigmi cartografici e nuove tecnologie di rappresentazione/comunicazione

Alberta BIANCHIN

Lab. GEDDeS - Dip. di Pianificazione. Università IUAV di Venezia, Ca' Tron, S.Croce 1957, 30135 Venezia,
tel.041.2572300, fax 041.5240403.e-mail: alberta@iuav.it

Riassunto

Nuovi prodotti come le fotocarte e le nuove tecnologie – Gis, internet, reti *wireless*, PDA e dispositivi mobili palmari- hanno portato grandi cambiamenti nel mondo della informazione e comunicazione. Questa nota si propone di capire se, e in quale misura questi cambiamenti si riflettono nella struttura concettuale della cartografia tradizionale. A questo scopo vengono individuati alcuni possibili paradigmi cartografici ed esaminate le potenzialità delle nuove tecnologie. *From map to mapping* e *ubiquitous mapping* sembrano essere le due parole chiave che sono alla base di un nuovo paradigma della cartografia.

Abstract

New products and technologies as satellite images, Gis, internet, wireless, mobile devices yield great changes in information environment. The paper aims to understand to which extent such changes involve the conceptual structure of traditional cartography. To do this, we investigate the cartography paradigms as well the potential of new technologies. “From map to mapping” and “ubiquitous mapping” seem to be the two keywords summarizing a new paradigm in cartography.

Paradigma e matrice disciplinare

Ciò che si cerca di indagare in questa breve nota è se, e in che modo, il processo di costruzione e fruizione della carta è cambiato con l'avvento, lo sviluppo e il sempre crescente uso delle nuove tecnologie. Posta così la domanda, la risposta è ovviamente affermativa e si può cominciare a mettere in parallelo i processi tradizionali e quelli attuali che usano le nuove tecnologie. Un tale approccio, che in parte sarà adottato e sviluppato, funziona finché si resta all'interno dello stesso paradigma cartografico. Ma cosa intendiamo con paradigma cartografico?

Il termine paradigma che ci è noto dallo studio delle lingue della scuola secondaria, fa riferimento a un modello, uno schema fisso di declinazioni morfologiche caratterizzanti classi di verbi.

Thomas S. Kuhn lo utilizza come quadro di riferimento di approcci, concetti e strumenti caratterizzanti una scuola di pensiero a una certa epoca e quindi chiave di comprensione dei cambiamenti che intervengono nello sviluppo delle scienze, comprendendo anche le scienze sociali. “Un paradigma è ciò che i membri di una comunità scientifica, ed essi solo, condividono. Inversamente è il possesso di un paradigma comune che fa di un gruppo di uomini per altri versi disparati, una comunità scientifica.” (Kuhn 1985, p.322).

Questa speciale accezione di paradigma ha avuto varie interpretazioni come riferisce lo stesso Kuhn (1985, p.322). “I critici, sia quelli favorevoli che quelli contrari, sono stati unanimi nel sottolineare il gran numero di diversi significati nei quali il termine è utilizzato. Un commentatore che considerava l'argomento meritevole di un esame sistematico, preparò un indice parziale per argomenti e ne trovò almeno ventidue diversi usi, che andavano da ‘un risultato scientifico concreto’ a ‘insieme caratteristico di credenze e preconcetti’ il secondo comprendendo impegni strumentali, teorici e metafisici”. Prendendo atto della difficoltà di individuare i livelli più bassi di una comunità - per esempio una comunità di ricerca sui batteri che usa le stesse tecniche - sulla base

di un solo paradigma, e che era necessario fare riferimento a “un insieme di paradigmi”, propose di sostuirlo “con l’espressione ‘matrice disciplinare’ – ‘disciplinare’ perchè è il possesso comune degli esperti di una disciplina professionale e ‘matrice’ perchè è formata da elementi ordinati di vario tipo, ciascuno dei quali richiede una ulteriore specificazione.” (Kuhn 1985, p.323).

Questa precisazione ci conforta di fronte alla difficoltà di enunciare un unico paradigma cartografico e ci autorizza a comporre un quadro articolato di problemi e paradigmi cartografici. Ma per capire l’utilità di questo concetto riprendiamo l’iniziale contesto nel quale è stato proposto, ovvero la storia della scienza. Nella prefazione a *La struttura delle rivoluzioni scientifiche* Kuhn spiega: “ [...] fui portato a riconoscere il ruolo che, nella ricerca scientifica, svolgono quelli che da allora ho chiamato ‘paradigmi’. Con tale termine voglio indicare conquiste scientifiche universalmente riconosciute, le quali per un certo periodo, forniscono un modello di problemi e soluzioni accettabili a coloro che praticano un certo tipo di ricerca.” (Kuhn 1978, p.10).

La disciplina cartografica

Non è facile definire i confini della disciplina cartografica in quanto su di essa ognuno porta il suo punto di vista determinato dalle pratiche e dal contesto d’uso delle carte.

La mia esperienza ha avuto due momenti importanti che mi hanno fatto capire la peculiarità della rappresentazione cartografica. Il primo fu durante i *travaux pratiques* che feci alla Scuola Nazionale di Scienze Geografiche dell’IGN francese, dove mi sono trovata con una tavoletta pretoriana a riempire un foglio bianco con una cornice che delimitava il foglio di carta e alcuni punti geodetici. Dovevo disegnare la carta avendo davanti un paesaggio e ciò che più mi imbarazzava era la discretizzazione di quel *continuum* visivo. Che cosa, di quel che vedevo, dovevo disegnare? Mi si spiegò che dovevo consultare il repertorio delle informazioni e relativi segni cartografici che erano contenuti nel fascicolo *Tableau commenté des signes conventionnels utilisés pour les levés au 1:25 000* che faceva parte della dotazione di materiale fornitami dalla scuola. La spiegazione ivi contenuta era molto precisa. Per esempio, vedevo di fronte a me, in mezzo a un campo coltivato a prato, tre, quattro alberi che accennavano a un filare. Andavano rappresentati, oppure no, sulla carta? E poi come rappresentarli? Alberi isolati o filare? La risposta stava in questo fascicolo che dava le dovute spiegazioni su come, quando e cosa rappresentare.

Quel giorno capii che la carta non “assomigliava” al territorio o al paesaggio che avevo di fronte, ma riportava alcuni elementi considerati utili per la sua rappresentazione.

Questa esperienza trovò poi supporto teorico nell’insegnamento di J. Bertin che senza mezzi termini definisce la carta come un sistema di segni grafici. E questi segni grafici sono dei codici definiti dalla legenda in modo monosemico. Nulla a che vedere con la somiglianza o verosimiglianza con ciò che viene rappresentato.

O meglio, l’unico elemento comune tra la nostra visione (bi e tri-dimensionale) e la carta è la bi-dimensionalità: del quadro visivo cui possiamo ridurre la visione tridimensionale e del piano cartografico materializzato dal foglio di carta. E’ questa corrispondenza spaziale che fa continuamente riemergere l’idea della somiglianza, della rappresentazione come “riproduzione fedele del reale”. La fotografia aerea poi, ha riproposto con forza questo paradigma visivo del “tale quale appare” (Bianchin 1984).

Un altro momento della mia esperienza è legato a due frasi di J. Bertin. In occasione di una suo soggiorno a Venezia, da me invitato per una conferenza allo Iuav, dove ero da poco docente di Cartografia, alla sua domanda di quali erano le mie ricerche in quel momento, gli mostrai il fotopiano di Venezia. Mi disse: ma questa non è cartografia, la carta è grafica. Questo chiaro concetto fu poi da lui ribadito a Firenze, a un Convegno europeo, dove disse che il problema del Cartografo era quello di distribuire un certo numero di segni (grafici) entro lo spazio limitato (usualmente non superiore a 30x40 cm²) del foglio di carta.

Vorrei precisare che non ritengo che l’approccio di Bertin riesca a spiegare e a comprendere in modo esaustivo le molte facce e implicazioni socio-cognitive della cartografia. Devo tuttavia constatare che molte delle sue perentorie affermazioni, e talora ermetiche logiche, si sono rivelate

degli utilissimi strumenti di riflessione sullo statuto della cartografia. Sono per me come dei postulati e dei teoremi in base ai quali definire altri postulati e altri teoremi che configurino altre formalizzazioni, restando sempre però nell'ambito della cartografia.

Cartografia e sue funzioni

Qual'è l'ambito della Cartografia? Non sono riuscita a trovare un'unica definizione di cartografia comprensiva dei vari aspetti. Mi rassicura la constatazione che altri autorevoli autori prima di me si sono trovati nella stessa difficoltà, concludendo che vanno presi più punti di vista. E che questi punti di vista vanno a comporre un insieme coerente senza tuttavia comporsi perfettamente in un disegno unitario come in un puzzle.

In fondo, questo altro non è che il concetto di matrice disciplinare di Khun.

Mac Eashren (1995) per esempio nell'introduzione al suo libro *How Maps Work*, conclude dopo aver analizzato i vari approcci alla cartografia in letteratura: "*My position is that there is no single correct scientific, or nonscientific approach in how to maps work. As David Marr (1985, pp.110-111), a note vision scientist, has asserted, to understand any complex system we must 'contemplate different kinds of explanation at different level of description that are linked, at least in principle, into a cohesive whole, even if linking the levels in complete details is impractical'*".

Analogamente Ulrich Freitag (1993), incaricato, nell'ambito dei lavori delle commissioni dell'ICA, di sviluppare una delle cinque fondamentali problematiche della Cartografia (*map functions, spatial processes, social context, processing digital data, map language*) si trova ad analizzare diverse definizioni di cartografia rilevando che alcune privilegiano "arte, scienza e tecnologia" delle tradizionali fasi di costruzione della carta con riferimento al tipo di prodotto cartografico; altre vedono essenzialmente la fase di redazione grafica della cartografia o il suo contenuto informativo. Altre, che riflettono l'evoluzione digitale, eliminano la problematica grafica e il prodotto, enfatizzando invece il processo di elaborazione dei dati. Nessuna fa riferimento alle diverse funzioni della carta. Ora, tenuto conto del superamento di alcune caratteristiche materiali (sopporto cartaceo) e fasi del processo cartografico tradizionale, ci può essere utile, per il nostro ragionamento, far riferimento alla funzioni della carta, appoggiandoci sulle proposte di Freitag, risultanti da una indagine ad ampio raggio della letteratura cartografica.

Alla ricerca di una classificazione sistematica delle funzioni della carta, ne individua una abbastanza condivisa (Board 1975, Hake 1976, Muerke 1978) in quattro grandi tipi d'uso: lettura, analisi, interpretazione, orientamento nella navigazione.

In questa non viene tuttavia contemplata la carta come strumento di conoscenza geografica, come uno specifico strumento di modellazione dello spazio geografico.

Riprende quindi l'impostazione di G. Papay che distingue due tipi di funzioni della rappresentazione cartografica, invarianti e varianti. Le funzioni invarianti secondo Papay sono:

1. Portatore e contenitore di informazione
2. Funzione di analisi esplicativa.

Freitag, alla luce dei recenti sviluppi delle tecniche e dei concetti cartografici, propone quattro funzioni varianti articolate in sottofunzioni.

1. La funzione cognitiva comprende tutti i processi e operazioni e tutti i modelli che generano, migliorano e accrescono la conoscenza spaziale. Rientrano qui tutti i processi manuali o computerizzati di analisi della carta e le diverse elaborazioni cartografiche, trasformazioni, generalizzazione, simulazioni, animazioni, ecc. ordinando, se possibile, i modelli da quelli *near-reality* a quelli più astratti. Alcuni di questi processi richiedono una adeguata capacità di comprensione dell'utente da introdurre eventualmente come requisito.
2. La funzione comunicativa comprende tutti i processi di trasferimento della conoscenza spaziale dal cartografo all'utente. Va considerato in quale misura, in che forma e con quali significati incide questo trasferimento sul preesistente stato di conoscenza. Gli ambiti e finalità sono ampie: educazione, *mass media*, ricerca e comunicazione universitaria, amministrazioni

pubbliche e private, ecc.. Vanno qui inclusi anche quei messaggi che ingannevolmente veicolano una certa ideologia.

3. La funzione di supporto alle decisioni comprende tutti i processi e le operazioni che si basano sulla valutazione dei fenomeni spaziali per giungere a decisioni sullo spazio o azioni nello spazio. Rientrano qui la navigazione sia aerea, che marittima o terrestre; nelle città su strade e varie vie d'accesso o attraversando interi paesi in treno, automobile, bicicletta o a piedi. Anche la pianificazione delle risorse richiede decisioni sulle gestione dell'ambiente, la costruzione di infrastrutture, ecc..
4. La funzione sociale comprende tutti i processi che hanno conseguenze nei comportamenti e nell'agire sociale. In questa possono essere considerate alcune specifiche professioni, tra queste quella del cartografo, dell'istruttore, dell'esperto, ecc. oltre alla funzione di controllo che vede la carta come strumento di potere in quanto consente o nega l'accesso all'informazione spaziale attraverso *copyrights* o il monopolio della produzione cartografica. Un esempio di questo potere sono le carte catastali. La funzione culturale che vede la carta come espressione di una specifica cultura, sia questa ufficiale o alternativa, o espressione artistica, ecc.

Tenterò di fare una mia lista di affermazioni e caratteristiche in grado di delineare quello che, a mio avviso, può essere considerato l'ambito della Cartografia o di tracciare la matrice disciplinare di cui si è parlato. Quella che avevo in mente prima di esplorare la letteratura sull'argomento in parte citata sopra.

La carta è una rappresentazione. Il termine rappresentazione è molto denso di significati, da quello matematico/insiemistico – l'insieme dei risultati di una funzione, detto anche immagine della funzione – a quello di riproduzione mimetica.

"Marr (1985, p.111) defines a representation as 'a formal system for making explicit certain entities or types of information, together with a specification of how the system does it'" (Mac Eachren 1995, p.28).

La carta è una rappresentazione sul piano geometrico.

La carta presuppone un piano cartesiano e metrico.

La carta è una immagine, ovvero sistema spaziale di segni o tracce. La carta è bidimensionale.

La carta è uno strumento di registrazione e archiviazione di dati.

L'informazione della carta è spaziale e topologica.

Possiamo a questo punto enunciare alcuni paradigmi cartografici di J. Bertin:

La carta è un sistema di segni spaziali destinato alla percezione visiva.

La carta è una rappresentazione discreta sul piano geometrico.

Il piano cartografico è un piano di significazione.

La carta utilizza segni grafici.

La carta è monosemica.

Funzioni:

La carta è uno strumento di memorizzazione, elaborazione, comunicazione di dati.

La carta è uno strumento di conoscenza geografica (*spatial knowledge*).

La carta è un sostituto della superficie terrestre, ovvero rappresenta il territorio.

Nuove tecnologie

In che cosa consistono le nuove tecnologie nell'ambito della cartografia? Immediatamente penso, sempre attingendo alla mia esperienza personale, alla fotografia, al telerilevamento, all'uso del computer e quindi alla cartografia digitale e ai Gis, ma anche e soprattutto a internet, ai portatili (palmas, *Personal Digital Assistance*, navigatori, telefoni cellulari) con tutto l'insieme delle funzioni oggi possibili, alle reti *wireless*, ecc..

• **Fotografia aerea e da satellite.** La fotografia aerea, che non è una nuova tecnologia, viene qui associata all'immagine da satellite per più motivi. La produzione di fotocarte è ormai diventato uno dei processi cartografici classici reso ancor più efficiente dalla tecnologia digitale. Proprio la tecnologia digitale, insieme alle recenti missioni che forniscono immagini satellitari a grandissima risoluzione, le mette oggi sullo stesso piano, almeno per quel che riguarda le caratteristiche dell'informazione (qualitativa) registrata.

Non ci interessa qui soffermarci sui dettagli tecnici relativi alle orbite, ai sensori e alla geometria dell'immagine o ai problemi radiometrici, ma piuttosto sulle caratteristiche dell'informazione contenuta in questo tipo di immagini rispetto all'immagine della cartografia tradizionale.

Quindi: immagine fotografica *versus* immagine grafica. E qui ci aiuta la frase di J. Bertin citata prima, ovvero l'informazione contenuta nella immagine fotografica è polisemica, mentre la carta grafica, grazie alla legenda, è monosemica. Il segno è fotografico e non grafico, ovvero continuo opposto a discreto, variazione di grigio, colore o *digital number* opposto a oggetti grafici. Mentre abbiamo sempre a che fare con un sistema di segni spaziale. Destinato alla percezione visiva? E qui siamo un po' in crisi perché la foto aerea tradizionale è una immagine visiva, mentre l'immagine digitale registrata in un CD è numerica. Solo attraverso un programma di visualizzazione (e quindi una elaborazione) diventa "destinata alla percezione visiva". A dire il vero, anche il processo di sviluppo e stampa fotografici sono dei trattamenti...

Per ora ci basti sottolineare la perdita della monosemia, o forse la conquista della polisemia. Perdita o conquista? Dipende dallo scopo e dalle capacità dell'utente: poca informazione certa che il cartografo, obbediente alla censura cartografica tra ciò che è significativo e ciò che non lo è (Barthes 1982), ha trascritto nella carta con inequivocabili segni grafici o la molta informazione di colori (o radianze) registrata dall'immagine fotografica, ma tutta da interpretare?

Se riprendiamo le funzioni invarianti di Papay, sopra esposte, l'immagine fotografica e/o da satellite è "portatore e contenitore di informazione" ma non assolve alla "funzione di analisi esplicativa". L'analisi esplicativa la realizza il fotointerprete o l'analista di immagini e il risultato di questa analisi produce di solito una carta tradizionale.

Quanto alle quattro funzioni proposte da Freitag, esse sono talmente generali che, se da un lato non possiamo dire che non sono presenti, d'altro lato vengono svolte solo in parte, e in modo diverso rispetto alla carta. Il problema è sempre quello appena rilevato, ovvero che l'informazione c'è ma deve essere elaborata, quindi non è immediata.

La funzione cognitiva richiede la capacità dell'utente a categorizzare l'immagine visiva che ha di fronte, categorie che invece sono esplicite nella carta. La funzione comunicativa implica uno specifico messaggio da trasmettere, messaggio non ben identificato nell'immagine fotografica. La funzione di supporto alle decisioni richiede in molti casi, come la navigazione, una immediatezza di comprensione e decisione. La funzione sociale comporta troppe situazioni per poter fare delle considerazioni.

Tornando alle altre enunciazioni elencate sopra, gran parte restano valide ed utili. Quindi la fotocarta è una rappresentazione, sul piano geometrico. Presuppone un piano cartesiano e metrico. E' una immagine, ovvero sistema spaziale di segni o tracce, è bidimensionale, è uno strumento di registrazione e archiviazione di dati. L'informazione della carta è spaziale e topologica.

Tutte queste caratteristiche, la cui enunciazione è inevitabilmente ridondante, la rende adeguata a svolgere il ruolo di sistema di riferimento spaziale sul quale riportare *layer* tematici. Con un vantaggio e un inconveniente. Il vantaggio è che, invece del foglio bianco della carta, come quello della mia tavoletta pretoriana, ho la riproduzione fotografica del territorio, che permette di contestualizzare il tematismo; l'inconveniente sta nell'eccesso di segni fotografici di sfondo e grafici dei tematismi che rischiano di rendere illeggibile il prodotto finale. A questo inconveniente rimedia la gestione in ambito Gis dei vari *layer*, - ortofoto e *layer* tematici - in quanto si può scegliere di visualizzarne solo una parte, a piacimento, in modo da non ingombrare inutilmente lo spazio cartografico. Questo tipo di prodotto, chiamato *BD-Ortho*, è stato adottato dal *Ministère de*

l'Equipement francese per i vantaggi indicati sopra, oltre alla possibilità di aggiornamenti differenziati e mirati. Il supporto cartografico-fotografico può esser rifatto in tempi brevi e i *layer* tematici possono avere un aggiornamento continuo attingendo ai dati dove hanno origine (permessi di costruzione e dati catastali, agenzie di gestione delle strade, ecc.) o con rilievo tradizionale limitato ai temi soggetti a cambiamenti frequenti.

• **Tecnologia digitale.** Il passaggio dalla carta su supporto cartaceo alla carta digitale comporta una sua discretizzazione: in elementi grafici, nel caso vettoriale; in celle, nel caso raster. Il mondo digitale è per sua natura atomico, discreto. Lo spazio, ovvero le coordinate x,y del piano sono un attributo che consente la disposizione del dato discreto in un piano cartesiano. E' l'informazione (geografica in quanto provvista di coordinate) che viene gestita in primo luogo.

Il cartografo, quello della tavoletta pretoriana, percorre lo spazio x,y della carta e lo riempie con l'informazione che gli viene dalla osservazione del paesaggio che ha di fronte. Qui cosa c'è? Tra questo punto e questo punto c'è qualcosa da registrare (disegnare)? Il dove viene prima del cosa, o meglio vengono insieme. Il principio di armonizzazione cartografica che fa riferimento a un unico piano di significati è assente nell'approccio discreto del Gis.

Potremmo dire che si passa dall'immagine come "un tutto" che, per i meccanismi percettivi e per i codici di rappresentazione ereditati dalla tradizione rappresentativa occidentale su cui si basa, rinvia a una somiglianza e analogia con il reale, a una successione di dati o informazioni manipolabili separatamente. Questo fatto ha molte conseguenze: la possibilità di trasmissione, ma anche una natura completamente diversa dell'"oggetto" con cui abbiamo a che fare. L'oggetto è la singola informazione geografica (tema, spazio, tempo). Questo dà molta libertà nella sua gestione, la possibilità di interrogazione, per esempio, e la possibilità di comporre più immagini e quindi, inerente a questa libertà, l'eliminazione di una immagine/rappresentazione fissa e unica che sotterraneamente è sinonimo di "realtà".

E' un passaggio dall'immagine alla parola. E come annota Carlo Ginzburg: "L'interpretazione delle immagini in termini mimetici dava per scontato il loro rapporto con il mondo naturale" [...]vi è "una intrinseca differenza tra le parole e le immagini. Le immagini, sia che rappresentino oggetti esistenti, oggetti inesistenti o nessun oggetto, sono sempre affermative." (Ginzburg 1998.p.129).

• **Visualizzazione.** Mappare, visualizzare, pubblicare sono termini ricorrenti quando si lavora con l'informazione geografica o con le immagini al computer. Nella cartografia su supporto cartaceo l'immagine è immediatamente immagine visiva. Non così nel mondo digitale, basti pensare alle immagini da satellite o ai dati di un Gis. L'immagine su supporto cartaceo è fissa e permanente, quella del video viene spesso chiamata "immagine temporale" (Moellering 1984). C'è da chiedersi in che misura la stabilità dell'immagine, visiva o più generalmente percettiva, sia importante nella funzione cognitiva. Recenti studi di semiologia cognitiva (Edeline, Klinkenberg 2004) ritengono che il meccanismo conoscitivo passi attraverso una categorizzazione. Questa risulta dalla identificazione sensoriale di entità, basate sulla differenziazione di qualità, e successiva memorizzazione e continua comparazione tra queste entità fino alla costruzione di una enciclopedia di categorie. "La stabilizzazione nel tempo e negli oggetti" è un elemento importante nell'approccio conoscitivo che costantemente sperimentiamo quando analizziamo una carta o una foto aerea. Infatti, noi tutti, per studiare o leggere un documento, testo o carta, che visualizziamo al nostro schermo, lo stampiamo.

Tre sono le variabili che incidono su questo passaggio dal supporto cartaceo al supporto digitale/video: il tempo di produzione del documento visivo, il formato del video, le condizioni di consultazione/lettura del documento visualizzato. Analizziamole.

Il tempo di produzione di una visualizzazione è incomparabilmente inferiore a prima poiché viene eliminato tutto il lavoro manuale di disegno. Nella fase di progettazione della carta si possono visualizzare velocemente diverse alternative. In un procedimento standard, una volta che è stata

definita la legenda e le varie regole di rappresentazione, il lavoro diventa automatizzato anche se si devono fare alcune verifiche finali. Quindi, globalmente, grandi vantaggi.

Il formato del video è in certi casi una limitazione se pensiamo ai formati della carta tradizionale, ma qualsiasi considerazione deve tener conto delle condizioni e obiettivi della comunicazione cartografica. Se pensiamo al caso limite dei *display* dei navigatori portatili, in quella situazione l'informazione è molto mirata e la comunicazione/comprendimento deve essere immediata. La comunicazione in questo caso utilizza una carta molto semplificata, ma anche possibilità di integrare questa comunicazione con altre forme di presentazione (carte a scale diverse, fotografie, ecc) e con la multimedialità, ovvero con messaggi acustici. L'utente si trova in un processo comunicativo molto più complesso e interattivo, senza paragone con la tradizionale consultazione di una carta, soprattutto rispetto ai tempi di consultazione-comunicazione.

• **Multimedia e ipertesto.** L'unificazione nel mondo digitale-numerico del computer, dei vari modi di espressione - figurativa, diagrammatica o testuale, verbale o musicale - e comunicazione - visiva, sonora e anche tattile - rende possibile il loro uso contemporaneo in un processo di rappresentazione-comunicazione. Multimedialità sta ad indicare questa possibilità di integrazione dei vari *media* e viene utilizzata sia nella rappresentazione virtuale che nei processi comunicativi.

“Il termine ipertesto coniato da Theodor H. Nelson negli anni sessanta si riferisce a una forma di testo elettronico, a una tecnologia dell'informazione radicalmente nuova e a una modalità di pubblicazione. ‘Con ipertesto’ spiega Nelson, ‘intendo scrittura non sequenziale – testo che si dirama e consente al lettore di scegliere; qualcosa che si fruisce al meglio su uno schermo interattivo. Così come è comunemente inteso, un ipertesto è una serie di brani di testo tra cui sono definiti dei collegamenti che consentono al lettore differenti cammini” (Nelson 1981, p.0/2).

Il termine ipermedia estende semplicemente l'idea di testo dell'ipertesto includendovi informazioni visive, suono, animazione e altre forme di dati.” (Landow 1993, p.5-6). Ipermedia e ipertesto sono termini usati in modo interscambiabile. Il paradigma dell'ipertesto, enunciato peraltro anche in ambito letterario (Barthes 1970, Derrida 1967) si basa sull'idea di “testo composto da blocchi di parole (o immagini) connesse elettronicamente secondo percorsi molteplici di una testualità aperta e perpetuamente incompiuta, descritta dai termini collegamento, nodo, rete, tela e percorso (*link, node, network, web, path*)” (Landow 1993, p.5). In questo contesto, la componente iconica della carta viene utilizzata anche come indice per rinviare ad altre descrizioni, fotografiche, testuali e oggi anche sonore. Il termine “Ipermappe” (Laurini e Milleret-Raffort 1990), fa riferimento a un prodotto dove l'immagine cartografica diventa l'inizio di una navigazione tra vari tipi di documenti, o un documento tra altri in questa moltitudine di percorsi possibili.

Come già detto sopra, il ruolo comunicativo della carta tradizionale puramente visivo e su formati predeterminati dal supporto cartaceo, è oggi svolto con modalità ipertestuali e ipermediali con grande libertà di visualizzazione e interattività dell'utente.

• **Internet** consente la distribuzione dell'informazione geografica e della carta in una brevissima frazione di tempo e possono essere visualizzate immediatamente. Per esempio le carte del tempo aggiornate in continuo durante la giornata possono essere distribuite e fruite in tempo reale. La carta trasmessa via internet è più interattiva e coinvolge l'utente a costruire la sua visualizzazione in funzione dei suoi bisogni. Quindi, distribuzione rapida e diverse forme di interazione carta-utente.

“Se in termini di hardware Internet può essere pensato come una insieme di *computer, router*, e linee di comunicazione ad alta velocità, in termini di software è un insieme di reti basati sul protocollo TCP/IP, in termini di contenuto un insieme di risorse condivise, dal punto di vista umano, e questa è la cosa più importante, Internet è una grande e sempre più in espansione comunità di persone che contribuiscono ad aumentare il suo contenuto e che usano le sue risorse.” (Peterson 2003).

Il computer associato a Internet diventa uno specifico medium, in quanto portatore di informazione e canale di trasmissione di conoscenza e di idee (Kay and Goldberg, 1977).

In un primo tempo (metà degli anni 90) Internet distribuiva carte ottenute da scansione di carte su supporto cartaceo, in formato immagine. Con l'uso del Web, agli inizi del 1997 si distribuiscono carte interattive, oggi l'utente può accedere a una molteplicità di database, così da progettare e costruire la sua carta in funzione del suo specifico problema da risolvere.

Come già preconizzato da McLuhan nel 1960 la tecnologia e i nuovi media influiscono sul nostro ambiente e sul nostro vivere quotidiano. Il villaggio globale, ovvero l'ambiente creato dall'annullamento delle distanze spazio-temporali, è sempre più attuale. Internet consente una situazione di partecipazione e una rete di scambi nello stesso momento in luoghi diversi, introducendo cambiamenti e nuove possibilità nella produzione delle carte e un loro uso interattivo.

- **Wireless.** La disponibilità di dispositivi mobili (palmari) in grado di ricevere e di inviare in modalità *wireless* e di una infrastruttura per la trasmissione *wireless* di informazione in un qualsiasi luogo ha portato a ulteriori potenzialità di quella che potremmo chiamare cartografia via internet. L'uso di questi dispositivi mobili come strumenti per interagire con le carte o per distribuire informazioni cartografiche digitali offre nuove funzioni della comunicazione cartografica e nuove problematiche connesse alle condizioni d'uso e alle restrizioni del *display*. Il supporto cartografico si rivela di grande utilità nel campo dei *Location based services* e dei sistemi di navigazione automobilistica o pedestre. Questi servizi sono caratterizzati dal fatto di conoscere, in un qualche modo, la posizione dell'utente rispetto alla quale viene selezionata l'informazione da visualizzare secondo le richieste dell'utente. La ristrettezza dello schermo di visualizzazione rende particolarmente utile l'uso di tecniche multimediali per integrare l'informazione cartografica con altri messaggi più specifici.

Alcune conclusioni

Se ritorniamo ai nostri paradigmi cartografici, questi sono globalmente ancora validi anche per le nuove tecnologie. Forse sono troppo generali. Infatti le nuove tecnologie influiscono soprattutto sul processo cartografico, sul supporto cartografico e relative caratteristiche di stabilità, dimensione, e condizioni/requisiti di fruizione della carta e dell'informazione geografico – cartografica.

I primi due aspetti sono già stati presi in considerazione e analizzati per quel che riguarda il passaggio dall'immagine grafica discreta a quella fotografica continua nello specifico sottoparagrafo dedicato alla foto aerea e satellitare. In quel contesto il cambiamento riguarda soprattutto il ruolo della carta come rappresentazione, di modellazione dello spazio rappresentato con caratteristiche diverse, influenti quindi sul paradigma cognitivo.

Sul versante del paradigma comunicativo, oggi ritroviamo parole chiave come interattività, ubiquità, che sono completamente estranee al mondo cartografico tradizionale. Infatti riguardano, non solo e non tanto, la fase di costruzione della carta (*map-making*) ma soprattutto l'uso e la comunicazione della carta. Ovvero l'interazione tra la carta, l'immagine spaziale e il mondo reale.

Il vero nocciolo della questione è che, mentre prima delle tecnologie digitali e di comunicazione qui elencate, la carta grafica riassumeva in sé tutto il processo di rappresentazione/comunicazione, oggi la carta è una componente di “un processo di informazione”. “L'innovazione oggi è soprattutto nei processi che hanno a disposizione un panorama di tecnologie, una scatola di strumenti di cui servirsi in funzione della loro utilità e rispondenza alle esigenze di quel particolare ‘processo di informazione’” (Bianchin 2005, p. III).

Per riuscire ad entrare nei diversi paradigmi dei diversi processi di informazione dobbiamo abbandonare il paradigma unitario della carta che è contemporaneamente rappresentazione e comunicazione. Nel panorama attuale possiamo distinguere l'ambito Gis (*input* dei dati, organizzazione dei dati in database, analisi e *output*) che svolge il ruolo della “rappresentazione”, nel senso di selezione e sistema strutturato di archiviazione dei dati spaziali, mentre vanno distinti

vari processi di comunicazione dell'informazione in funzione del contesto applicativo e delle finalità della comunicazione.

"GIS is system function oriented, whereas maps are human-oriented and include spatial cognition, decision making and communication factors" (Morita 2004).

L'insieme delle tecnologie passate in rassegna sopra, configurano cambiamenti importanti nelle possibilità e condizioni di comunicazione e fruizione dell'informazione, e quindi dell'interazione con l'utente. In particolare la visualizzazione dell'informazione su dispositivi portatili di piccola dimensione e via *wireless* e l'*ubiquitous computing*, hanno portato a termini quali *Tele-cartography* (Gartner 2003) e *Ubiquitous Mapping*.

Entrambi rientrano in quel processo di informazione caratterizzati da *"giving you the information right there where you need the information"*.

Il termine *Tele-cartography* focalizza l'aspetto tecnologico della distribuzione di forme di rappresentazione cartografica via *wireless*, e dello sviluppo di interfacce via aria e relativi protocolli di trasferimento dei dati e delle sempre più ampie funzionalità dei portatili palmari.

L'*Ubiquitous Mapping* è invece la proposta di costruzione di un apparato teorico che comprenda le varie applicazioni di questo settore. L'obiettivo generale dell'*Ubiquitous Mapping* è di fornire all'utente la capacità di creare e utilizzare le carte in ogni luogo e in ogni momento per prendere decisioni sullo spazio e agire nello spazio.

Sono quindi stati formulati alcuni principi sulla natura, le caratteristiche e le finalità generali di questo settore di applicazioni (Morita 2004).

La natura *ubiquitous* della carta sta nelle seguenti caratteristiche:

- Percezione visiva di una qualsiasi parte dell'immagine
 - Riconoscimento dell'intera immagine (*pattern recognition*)
 - Immagine tematica su una immagine di fondo (*figure and background*)
 - Presentazione di soluzioni alternative nella stessa immagine.
- Processo di costruzione in ogni luogo (*create anywhere*)
 - Generazione
 - Costruzione.
- Processo di fruizione (*use anywhere*)
 - Mobile maps*
 - Ricezione di carte esistenti via *wireless*
 - Costruzione della carta per il proprio uso.

Il diverso quadro di riferimento dell'*ubiquitous mapping* rispetto al mondo della Cartografia tradizionale, può essere riassunto dall'enunciazione: *from map to mapping*. Questo enunciazione sottolinea la centralità dell'utente nel processo di comunicazione, che è bi-direzionale, in tempo reale e da relazionarsi a uno specifico contesto spaziale e situazione d'uso. Bi-direzionale vuol dire che l'utente non è più solo destinatario del messaggio, ma creatore della propria immagine cartografica, in un processo interattivo in cui costruisce ed organizza le varie forme di rappresentazione (carta, fotografia o testo) in funzione delle proprie necessità e abilità.

Palmari. Aspetti cartografici

Restando nel paradigma cartografico tradizionale, analizziamo comunque alcuni problemi della cartografia per i palmari forniti da esperti italiani del settore (Lancia 2006).

La cartografia per i palmari deve adottare accorgimenti per ottenere una carta leggibile a tutte le scale e con tutti i possibili ritagli cartografici ottenibili da un approccio digitale. Nel prodotto tradizionale stampato, la scala e la porzione di territorio presentati sono predeterminati e non modificabili consentendo di adottare la miglior rappresentazione possibile dato il contesto.

Una pubblicazione digitale, al contrario, è caratterizzata dalla possibilità di essere riprodotta a scale estremamente variabili e con porzioni di territorio estratte, di volta in volta, in relazione alle

richieste dell'utilizzatore. Si può dire che una pubblicazione digitale deve poter comporre dinamicamente una rappresentazione cartografica mediante:

- Selezione degli oggetti ad ognuna delle scale disponibili
- Possibilità di presentare lo stesso oggetto alle varie scale con diversi livelli di accuratezza geometrica
- Adozione di simbologie diverse dipendenti dalla scala
- Posizionamento dinamico dei testi

Si deve inoltre tener conto dell'interazione con altri "segni grafici" al fine di ottenere informazioni non rappresentabili nella carta (testuali o fotografiche, ecc.), secondo il tipico approccio dell'ipermappa.

Le soluzioni cartografiche e l'uso della multimedialità cambiano in funzione delle applicazioni.

Nel caso del navigatore satellitare per automobili, l'interazione con l'utilizzatore, che in generale è il guidatore, è demandato principalmente alle istruzioni vocali che sostituiscono nella maggior parte dei casi l'osservazione della mappa. Nei casi in cui l'istruzione non riesce ad essere sufficientemente chiara (incroci complessi) l'osservazione della mappa deve avvenire in un tempo estremamente ridotto (il guidatore guarda per un attimo la mappa) e di conseguenza la mappa deve essere il più semplice possibile e rappresentare quasi sempre le strade.



Fig. 1. Esempio di cartografia



Fig. 2. Zoom di un dettaglio selezionato

Il risultato è una cartografia scarna di informazioni ma funzionale allo scopo (Fig.1). Spesso le applicazioni automobilistiche inoltre adottano l'accorgimento di aumentare il fattore di zoom in corrispondenza degli incroci in modo da permettere una chiara lettura della manovra da effettuare (Fig. 3).

Le informazioni indispensabili sono comunque:

- La posizione del veicolo
- La strada da seguire attraverso una chiara evidenziazione
- Le altre strade
- In ambito cittadino le indicazioni toponomastiche che mi danno certezza della strada da prendere

Anche alle scale di minor dettaglio comunque, la cartografia si presenta elementare e qualche volta anche poco leggibile (Fig. 3).

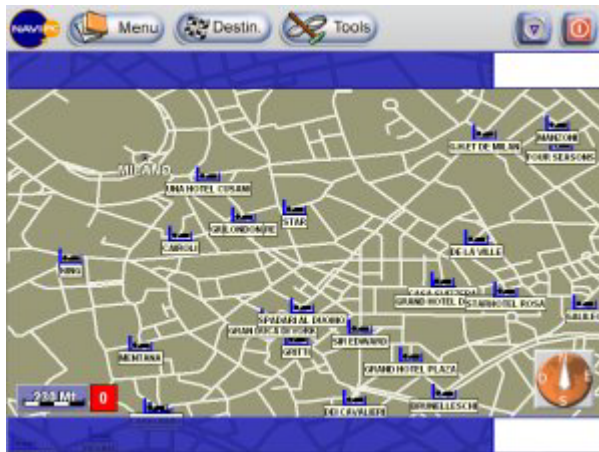


Fig. 3. Problemi di leggibilità alle piccole scale



Fig. 4. Utilità della toponomastica

La leggibilità della carta è spesso aumentata dalla possibilità di leggere il nome dell'oggetto che si tocca (Fig 4).

L'applicazione dei navigatori satellitari all'escursionismo nasce come estensione di quello automobilistico e, non essendo ancora particolarmente sviluppato, mostra ancora estesi margini di miglioramento soprattutto per quanto riguarda la rappresentazione cartografica (Fig. 5). In questo contesto infatti, la mappa dovrebbe contenere, oltre alla rete dei sentieri ed alla orografia, oggetti quali limite dei boschi, fabbricati anche isolati, rete idrografica anche di basso livello, fonti di approvvigionamento di acqua, elementi riconoscibili quali massi o alberi isolati, potenziali zone di pericolo, limite dei ghiacciai, una toponomastica di dettaglio.

Inoltre dovrebbe essere possibile creare una visualizzazione tridimensionale del territorio.

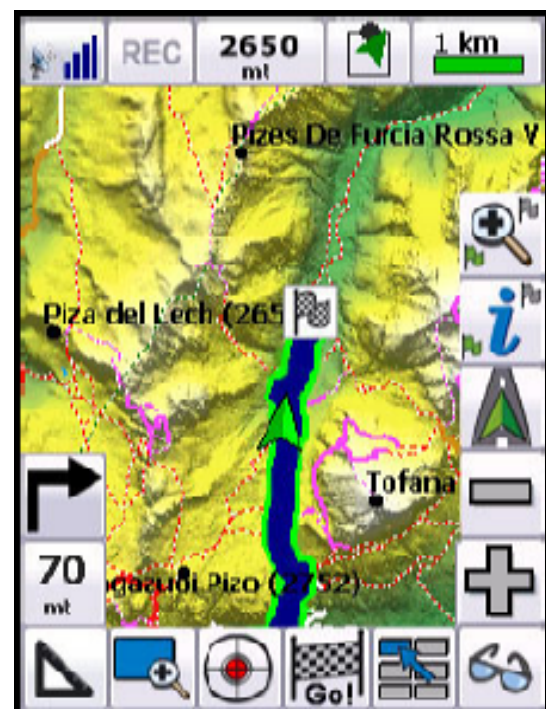


Fig. 5. Rappresentazioni cartografiche per l'escursionismo.

Gli esempi qui mostrati hanno lo scopo di evidenziare lo stato attuale, almeno in Italia, delle soluzioni cartografiche disponibili per i navigatori satellitari e la distanza che ancora ci separa dai propositi di interattività dell'utente preconizzati dall'*Ubiquitous Mapping*.

Bibliografia

- Barthes R. (1970). *S/Z*, Paris, Seuil (tr. it., S/Z, Torino Einaudi, 1973).
- Barthes R. (1982), *L'obvie et l'obtus*, Seuil, Paris.
- Bertin J. (1967), *Sémiologie Graphique*, Mouton Gauthier Villard, Paris.
- Bertin J. (1977), *La graphique et le traitement graphique de l'information*, Flammarion, Paris (tr. it. *La grafica e il trattamento grafico dell'informazione*, ERI, Torino, 1981).
- Bianchin A. (1984), "Telerilevamento. Immagini da satellite e fotografia aerea", *Enciclopedia di Urbanistica e Pianificazione territoriale*, vol.8, *Rappresentazioni*, Franco Angeli, Milano, 361-452.
- Bianchin A. (2005), "La 9a Conferenza ASITA", *Atti della 9a Conferenza ASITA*, III-VIII.
- Cartwright W. (1993), "Maps on the web", in Peterson M.P. ed, *Maps and the Internet*, ICA-Elsevier, 35-56.
- Derrida J. (1967), *De la grammatologie*, Paris, (tr. it. *Della grammatologia*, Milano, Jaka Book, 1969).
- Edeline F., Klinkenberg J.M. (2004), "Voir, percevoir, concevoir. Du sensoriel au catégoriel", Hénault A. et Beyaert A., *Ateliers de sémiotique visuelle*, Puf, Paris, 65-82 .
- Freitag U.(1993), "Map functions", *Cartographica* 30/4: 1-6.
- Gartner G. (2003), "Telecartography: Maps, Multimedia and the mobile Internet", in Peterson M.P. ed, *Maps and the Internet*, ICA-Elsevier, 385-396.
- Ginzburg C. (1998), *Occhiacci di legno*, Feltrinelli, Milano.
- IGN, Service des cartes aux moyennes échelles, *Carte de France au 1:25 000. Tableau commenté des signes conventionnels utilisés pour les levés au 1:25 000* (Edition de 1977), Fascicolo dattiloscritto.
- Kay A. and Goldberg A. (1977), "Personal Dynamic Media", *Computer (USA)*, 31-41
- Kuhn T.S. (1978) *La struttura delle ricerche scientifiche*. Einaudi 4a ed. (*The structure of Scientific Revolutions*, The university of Chicago .1962).
- Kuhn T.S. (1985). *La tensione essenziale*, Einaudi (*The essential tension*, The university of Chicago. 1977).
- Lancia F. (2006), Comunicazione dattiloscritta personale.
- Landow G. P.(1993) *Ipertesto*. Baskerville, Bologna. (*Hypertext*, The Johns Hopkins University Press, 1992)
- Laurini e Milleret-Raffort (1990), "Principles of geomatic Hypermaps", *Proceedings 4th Conference on Spatial Data Handling*, Zurich, Switzerland, 642-651.
- Marr D. (1985), "Vision, The philosophy and the approach", Aitkenhead A. M. and Slack J.M. eds, *Issues in Cognitive Modeling*, Erlbaum, London, 103-126.
- Morita T. (2004), "Ubiquitous Mapping in Tokyo", Keynote Address, UPIM 2004, Tokyo.
- Peterson M.P. ed (2003), *Maps and the Internet*, ICA-Elsevier
- Wood D. (1993), "The fine line between mapping and mapmaking", *Cartographica*, 30/4: 50-60.
- MacEachren A. M. (1995), *How maps work*, Guilford Press, NY.
- Mc Luhan M. (1967), *The medium is the message*, Bantam, New York.
- Muehrke, Ph. C. (1978), *Map Use. Reading, Analysis and Interpretation*, Madison WI.
- Papay G. (1973), "Functionen der kartographischen Darstellungsformen", *Petermanns Geographische Mitteilungen*, 117/3, 234-239.