

CARTOGRAFIA E NUOVE TECNOLOGIE: ATTUALE QUADRO DI RIFERIMENTO

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

Vengono definite le caratteristiche delle 4 tipologie di rappresentazioni che si ritiene rientrino oggi nell'ambito della cartografia: carte grafiche, fotocarte, immagini da satellite, gis. Somiglianze e differenze tra i vari documenti vengono discusse da diversi punti di vista: la doppia funzione del piano cartografico, le caratteristiche dei *media*, il contesto dei processi di comunicazione e l'approccio semiotico. Infine vengono messi a confronto foto aeree e immagini da satellite.

Abstract

It can be argued that today's cartography includes 4 types of representations: graphic maps, photo-maps, satellite maps and GISs, the characteristic of which are herein defined. The similarities and differences of these documents are discussed from several points of view: the duality of the representational plane, the nature of media, the message context in the communication process, and the semiotic approach. Aerial photos and satellite images are then compared with graphic maps.

Premessa

Il punto di vista e di analisi che qui assumiamo si limita a prendere in considerazione una serie di documenti-immagine analogici e digitali che spesso vengono proposti e utilizzati in sostituzione della cartografia classica. Per cartografia classica mi riferisco alle carte generali e tematiche, grafiche. Nell'ultimo mezzo secolo sono state proposte anche dagli Istituti geografici nazionali documenti cartografici che utilizzano l'espressione fotografica – ortofotocarte e spaziocarte – in sostituzione delle classiche carte grafiche. Inoltre la carta grafica, ormai digitale e numerica, è diventata uno dei prodotti dei sistemi informativi geografici gestiti da sw Gis (Bianchin, 1993). Il superamento poi in ambito informatico della incompatibilità tra formato *raster* e vettoriale ha portato all'integrazione di *layer* cartografici grafici (vettoriali) con documenti carto-fotografici, detti *BD-ortho*.

Attualmente quindi nell'ambito della cartografia possiamo disporre di più prodotti che ci pare utile distinguere nelle 4 tipologie : Carta classica, Foto aerea, Immagine da satellite, Gis. Enunciamo subito le loro caratteristiche in base ad alcuni descrittori classici che fanno riferimento alle caratteristiche materiali della tecnica e del significante usato, del sistema di segni, del dato registrato, dell'ideologia sottostante a quella specifica tecnologia e qualsiasi altra caratteristica in relazione alla loro fruizione.

- Carta classica
disegno lineare _ geometria (punto, linea, poligono)
isolated objects _ censura tra ciò che è significativo e non _ monosemia della comunicazione
- Foto aerea
grana, emulsione fotografica _ macchie _
*cover*_annerimento dei grani= radiazione luminosa proveniente dalla superficie

pansemia / polisemia _ necessita una discretizzazione = ricerca di significanti _ interpretazione

- Immagine da satellite

raster _ *pixel* _ griglia di *pixel* _ multispettralità

cover _ valori radiometrici _ visualizzazione e trattamento delle immagini

- Gis

vector _ geometria (punto, linea, poligono)

isolated objects _ censura tra ciò che è significativo e non _ monosemia

Risultano evidenti da questa prima distinzione gli elementi comuni a Carta classica e Gis, e a Foto aeree e Immagine da satellite, come pure la contrapposizione (analogico / digitale) di Carta classica e Foto aerea *versus* Immagine da satellite e Gis.

Tutti sono inoltre documenti immagine, ovvero oggetti materiali che sono il risultato di processi di produzione e sistemi di segni posizionati sul piano dell'immagine, quindi sistemi di segni spaziali (Bertin, 1967).

Il piano cartografico

La cartografia si occupa di informazione spaziale o geografica (=localizzata), della sua acquisizione e/o produzione, gestione, elaborazione e comunicazione. J. Bertin direbbe di sistemi di segni spaziali, i cultori Gis di sistemi informativi geografici o spaziali.

Vi è quindi una comune idea di sistema che fa riferimento allo spazio. Lo spazio bidimensionale dell'immagine, quello di J. Bertin; lo spazio di un sistema di riferimento (geodetico ma alla fine piano) quello dei Gis. Non nascondiamoci che il "sistema" dell'approccio Gis fa riferimento alla strutturazione dell'informazione in DB - le coordinate possono essere viste anche come un attributo - mentre per Bertin chi lavora con l'immagine fa riferimento al "sistema immagine". Ciononostante quello spazio ha in comune l'essere uno spazio geometrico (punto, linea, poligoni) e uno spazio di coordinate.

Anche la fotografia si basa sulla prospettiva geometrica ed è quindi un piano geometrico - o più in generale una superficie - con relativo sistema di coordinate.

Anche il nostro sistema visivo, col quale alla fine percepiamo le immagini, presuppone un piano (o superficie) dove si forma l'immagine visiva.

Il piano geometrico e il sistema di coordinate ad esso associato è l'elemento che mette in comune i vari tipi di rappresentazioni cartografiche che prendiamo in considerazione. Come giustamente sottolinea J. Bertin il piano cartografico trascina con sé le proprietà geometriche e metriche ma è anche un piano di significati continuo e omogeneo. La possibilità di far coincidere, attraverso le opportune trasformazioni matematiche, il piano geometrico delle varie rappresentazioni, induce l'idea erronea che anche il piano dei significati ad esso sovrapposto venga a coincidere e quindi che le varie rappresentazioni siano uguali e sostituibili.

Rappresentazione e comunicazione.

Mac Eacheren (1995) inizia il primo capitolo del suo libro con l'affermazione "Cartography is about representation". E nella prefazione "The representational nature of maps, however, is often ignored – what we see when looking at a map is not the world, but an abstract representation that we find convenient to use in place of the world. When we built these abstract representations we are not *revealing* knowledge as much as are *creating* it".

La carta (geografica e topografica) è una rappresentazione del mondo, e rappresentazione implica un oggetto sottostante (la semiologia parla di referente) che viene rappresentato. Nel nostro caso il referente è il territorio o come preferiscono i topografi, la superficie della terra.

Fare la storia della cartografia è immediatamente fare la storia delle visioni del mondo, dei paradigmi cognitivi che hanno costruito quelle visioni. Nel medioevo il sapere geografico, rappresentato dalle carte proveniva dalla speculazione filosofica o dai racconti di viaggio (pensiamo agli atlanti di Buaches, Gastaldi, Ortelius, ecc.), nell'ottocento da osservazioni e descrizioni

basate sulle categorie definite dalle varie discipline. Pensiamo alla famosa Commissione Topografica istituita da Napoleone per definire la legenda della Carta d'Etat Major. Descrivere implica designare, nominare, classificare, distinguere, associare, mettere in relazione, infine esemplificare con il disegno ciò che parola e descrizione verbale non sono in grado di esprimere. Senza dubbio, alcune descrizioni geografiche si basano essenzialmente nella loro descrizione grafico/geografica.

Il documento cartografico è quindi il risultato di due componenti: idee (o ideologia) e tecnologia.

IDEOLOGIA + TECNOLOGIA = DOCUMENTO

L'intreccio tra queste due componenti può essere analizzato partendo dal documento stesso, il testo come direbbe l'approccio semiotico.

La finalità comunicativa della carta è stata ampiamente sviluppata da J. Bertin facendo riferimento, anche se non esplicito, alla teoria dell'informazione. Le analisi di J. Bertin (1977) sull'utilità delle costruzioni grafiche portano sempre sull'efficacia comunicativa o più precisamente sulla completa corrispondenza tra messaggio emesso e messaggio ricevuto. La monosemia della carta su cui egli insiste è una delle garanzie dell'inequivocabilità del processo di comunicazione. La monosemia viene assicurata dalla legenda della carta che introduce il codice di lettura.

Lo schema comunicativo della carta grafica, e analogamente quello del Gis, ha come input una precisa informazione da trasmettere (oggetti territoriali), già codificata nella legenda o nel *Data Dictionary* dei Gis. Le possibilità di *query* permesse dai gis permette all'utente di selezionare, all'interno dei dati registrati, quelli che corrispondono al messaggio voluto. Quindi la possibilità di costruirsi la propria carta tematica.

Processo grafico vs processo fotografico

La semiotica strutturale individua il piano del contenuto, e il piano dell'espressione come piani indipendenti la cui relazione semiotica si materializza nel testo. Testo è per l'appunto il risultato sul piano della manifestazione, l'oggetto semiotico suscettibile di una procedura di analisi. "Nell'ottica generativa il processo di produzione di un testo può essere pensato come il duplice passaggio dalle strutture profonde verso le strutture di superficie, in vista della manifestazione al momento della semiosi." (Marciani, Zinna, 1991, p.32)

Abbiamo oggi a che fare nel campo della cartografia con due tipi di piani di espressione, quello grafico e quello fotografico, che cercheremo di analizzare a partire dai diversi tipi di documenti per individuare i processi di significazione messi in atto. Ciò in particolare per quel che riguarda l'aspetto rappresentazionale e conoscitivo.

Il piano dell'espressione grafica che ha come elemento di base il "tratto" da cui si generano figure più complesse che la geometria ha già classificato in punti, linee e poligoni. Il modello vettoriale dell'immagine digitale ripropone esattamente questa "conversione" dal livello profondo il "vettore" a quello superficiale "polilinea aperta o chiusa" che si manifesta infine in una specifica configurazione.

Le carta o rappresentazione della superficie della terra che viene prodotta attraverso l'utilizzo di questo tipo di espressione, per sua natura privilegia una rappresentazione di "confini", di separazioni tra spazi, o di delimitazioni di spazi. Oggetti lineari o configurazioni lineari chiuse.

Il contenuto che si manifesta nella carta è quello elaborato dalla descrizione geografica del territorio di cui peraltro la carta è coeva.

Lo spazio cartografico è popolato da oggetti isolati repertoriati nella legenda e di curve di livello che ne descrivono la morfologia.

La carta, in quanto semiosi, manifesta soprattutto gli aspetti geometrici del territorio, trasforma le categorie geografiche o territoriali in configurazioni geometriche, registra i contorni degli oggetti. Essi vengono estratti dal loro anonimato attraverso la toponomastica.

Sul piano della rappresentazione, il territorio nient'altro è che la somma e la distribuzione di *isolated objects* (Chrisman, 1997) sul piano cartografico che coincide, a meno della scala e degli opportuni accorgimenti cartografici, con la superficie terrestre. *Isolated objects* descritti principalmente attraverso la loro configurazione geometrica.

Il piano dell'espressione fotografica ha come elemento base la macchia (o superficie minima percepibile o registrabile) che si differenzia per contrasto dalle macchie adiacenti. Grana fotografica irregolare nella fotografia analogica, o elemento discreto a geometria regolare nella fotografia digitale. L'aggregazione a livello superiore si ottiene per contiguità e omogeneità di cromatismo. Ogni punto dello spazio dell'immagine è qualificato da un valore cromatico. L'immagine restituisce colori o toni di grigio.

Sul piano del contenuto, il territorio reso manifesto dalla foto aerea è un territorio visivo, ovvero registrato nei suoi aspetti visivi - proprietà di colore forma e dimensione - (Casati 1991). Lo stesso referente si esplica quindi su piani di contenuto un po' diversi.

Indaghiamo i termini del processo di produzione nei due casi.

La carta grafica fa riferimento a oggetti geografici già definiti, quindi a una interpretazione del mondo elaborata dalle discipline quali la geografia, la morfologia, l'agronomia, ecc. Questi oggetti sono stati selezionati dal cartografo, depositati nella carta con un preciso codice grafico definito nella legenda e trasmessi all'utente. L'utente riceve una informazione già selezionata e ben delimitata con relative istruzioni di lettura. Il processo cartografico ha operato per lui una operazione di censura tra ciò che è significativo e ciò che non lo è.

La fotografia aerea registra alcune proprietà visibili del mondo, opera una selezione dipendente dalle proprietà fisiche (alcune) del mondo che fotografa e dalla tecnica di registrazione, ma rinvia l'interpretazione e la categorizzazione all'osservatore.

Ritornando a Mc Eacheren e alla sua definizione di carta come una rappresentazione che noi troviamo utile usare al posto del mondo: "It seems that the traditional map is proposing an abstract representation of it, but aerial photograph is revealing the world". Noi possiamo quindi usare entrambe quali sostituto del mondo, ma la fotografia aerea ha in sé uno *status* di rappresentazione "reale" del mondo (*revealing the world*).

Messaggio fotografico vs messaggio cartografico

Il messaggio della carta grafica è stato ampiamente sviluppato e studiato da J. Bertin in termini generali e secondo un quadro articolato e comprensivo da H. Schilchmann (1994).

Sulle caratteristiche di comunicazione della fotografia (per noi le fotocarte o le foto aeree) possiamo riprendere i termini di R. Barthes (1961), di un *message sans code*. Riportiamo parte di quel testo perchè esprime bene la differenza tra la carta grafica che discretizza in unità e il continuo fotografico.

"Quel est le contenu du message photographique? Qu'est-ce que la photographie transmet? Par définition, la scène elle-même, le réel littéral. De l'objet à son image, il y a certes une réduction: de proportion, de perspective et de couleur. Mais cette réduction n'est à aucun moment une *transformation* (au sens mathématique du terme); pour passer du réel à sa photographie, il n'est nullement nécessaire de découper ce réel en unités et de constituer ces unités en signes différents substantiellement de l'objet qu'ils donnent à lire; entre cet objet et son image, il n'est nullement nécessaire de disposer un relais, c'est à dire un code; certes l'image n'est pas le réel; mais elle en est du moins son *analogon* parfait, et c'est précisément cette perfection analogique qui devant le sens commun, définit la photographie. Ainsi paraît le statut particulier de l'image photographique: *c'est un message sans code*; proposition dont il faut tout de suite dégager un corollaire important: le message photographique est un message continu."

Ritornando sulle pratiche cartografiche, il procedimento di fotointerpretazione mette in atto metodologie di discretizzazione del *continuum* fotografico in segni pertinenti, come pure quello delle tecniche di classificazione in ambito del *Remote Sensing*.

Carte grafiche vs fotocarte

Nel contesto del nostro discorso, non ci interessa distinguere foto aerea da fotocarta, trattandosi degli aspetti comunicativo/cognitivi e non di quelli metrici. La foto aerea beneficia ancor più di ogni altra fotografia del brevetto di realismo, conseguenza secondo P. Bourdieu (1965) della comune pratica che fa coincidere la fotografia con i canoni della visione tradizionale, data l'assenza di un operatore fotografo che scelga le condizioni di presa. Dovremmo però dire, che l'intenzionalità soggiacente è quella del cartografo. Si desidera avere una immagine più vicina possibile alla proiezione ortogonale cartografica. Tutto ciò che si discosta da questa è considerato disturbo o rumore. La foto aerea può essere classificata, nel rapporto tra linguaggio fotografico e "realtà", nella "fotografia referenziale" (Floch, 1986).

Barthes ci dice che è un messaggio senza codice e continuo. Come dunque si accede all'immagine fotografica? Seguendo Barthes, come già detto sopra, dobbiamo discretizzare e codificare questo *continuum*. Secondo quale codice? In generale un codice già appreso. E' così che nella maggior parte dei casi questo codice è quello della cartografia grafica. Oppure dobbiamo operare con delle metodologie di analisi del significante libere, per quanto possibile, da un prefissato codice di lettura. Interviene qui il problema dell'osservazione di una fotografia. Se da un lato il segno iconico rende conto di un oggetto solo in quanto questo può essere riconnesso a un modello, viene riconosciuto alla percezione – non solo visiva – una capacità di costruire entità visive in relazione a entità dell'esperienza. Per la semiotica cognitiva (Groupe μ , 2004) sensorialità e cognizione sono strettamente legate. .

Dunque l'immagine fotografica necessita sempre e comunque di un processo di semiotizzazione, il suo ancoraggio a un insieme di significati che l'osservatore ha in testa o cercherà di costruirsi nell'interazione con i risultati della sua analisi visiva.

Lasciare all'osservatore il compito di costruire i significati, di selezionare tra ciò che è significativo e non, con il rischio tuttavia che, in assenza di strumenti di analisi e di un sistema di codici di riferimento, la rappresentazione del territorio resta muta al di là delle sue apparenze visive.

Carte vs immagini satellitari

L'immagine da satellite registra dati spaziali, e in più la multispettralità moltiplica l'informazione in Z. Ed è proprio questa multi-informazione spettrale in Z che ci consente di applicare tecniche di analisi multivariata, ovvero le classificazioni multispettrali.

L'immagine da satellite, in quanto digitale e numerica, quindi compatibile con gli strumenti informatici e le conseguenti grandi potenzialità di calcolo, può fruire di un ampio ventaglio di tecniche di trattamento delle immagini sviluppate in vari ambiti della matematica, della geometria e della statistica (Coster, Cherman, 1989). Le possibilità di elaborazione dell'informazione contenuta nelle immagini da satellite sono quasi infinite (Cocquerez and Philipp 1995, Richards 1999, Tso and Mather 2001).

Il cartografo che utilizza le immagini da satellite deve diventare un po' esperto delle tecniche di trattamento, nel senso di saper differenziare la filosofia dei vari approcci, per poter applicare quelli che meglio rispondono al tipo di informazione cercata.

Vale la pena soffermarci sulle caratteristiche dell'informazione della carta e dell'immagine satellitare. Nella carta tradizionale l'informazione è trascritta dal segno grafico e concerne oggetti materializzati sul territorio come edifici, strade, ecc. o categorie di *land cover* or *land use* definite dalle varie discipline, come pascoli, boschi, orti, ghiacciai, ecc. Il dato dell'immagine da satellite è un *Digital Number* che esprime la radiazione ricevuta dalla superficie al suolo corrispondente a quel *pixel* e relativa alla specifica banda di registrazione.

La visualizzazione (LUT o composizione colorata) dell'immagine restituisce l'informazione di DN e non va confusa con l'informazione restituita da una carta-risultato di un processo di elaborazione dell'immagine che implica il passaggio dall'universo delle misure radiometriche all'universo delle categorie territoriali. La visualizzazione di una immagine da satellite non ha una legenda che associ a un colore un significato dell'universo delle categorie territoriali. Quella che alcuni autori mostrano

come legenda è la funzione di visualizzazione che associa il colore al valore radiometrico. Si tratta nei due casi di livelli informativi completamente diversi anche se i due documenti-immagine si presentano simili.

Per essere chiari, una carta – nel senso tradizionale – prodotta da immagini da satellite deve avere una legenda relativa alle categorie territoriali definite dalle varie discipline o compatibili con esse.

Conclusioni

Abbiamo cercato di mettere in luce, in modo frammentario con riferimento a studi e teorie sulla fotografia, (1) le differenze di *status* di carta e foto aerea in quanto *media*, (2) il diverso contenuto informativo (oggetti territoriali e *continuum* visivo) nella loro funzione rappresentazionale (3) la diversa modalità di interazione con il ricevente nel processo di comunicazione (ricevente di un messaggio codificato nella carta, osservatore nel caso della foto aerea).

Questo per sgomberare il campo dall'idea che carta = foto aerea. In prima approssimazione possiamo mettere insieme Carta grafica e Gis, Foto aerea e Immagine da satellite. Qua e là abbiamo cercato di mettere in evidenza alcune specificità soprattutto nell'aspetto di manipolazione dell'ambiente digitale che permette all'utente una maggior libertà di interazione, a condizione di possedere le capacità e le conoscenze strumentali.

E' nostra convinzione che questi documenti non sono sostitutivi l'uno dell'altro, ma vanno usati in modo complementare, data la diversità dei loro contenuti e delle pratiche d'uso.

Bibliografia

- Barthes R. (1961), "Le message photographique", *Communications* n.1, 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.(1993), "Qu'est-ce qu'il reste de la cartographie après l'apparition des GIS?", *Proceedings 16th ICC*, Cologne/Khölfn
- Bourdieu P. (1965), *Un art moyen*, essai sur les usages sociaux de la photographie, Minuit, Paris
- Casati R. (1991), *Immagine. Introduzione ai problemi filosofici della rappresentazione*, Nuova Italia, Firenze
- Chrisman N. (1997), *Exploring Geographic Information Systems*, Wiley and Sons, NY
- Cocquerez J.P., Philipp S.(eds.) (1995), *Analyse d'images, filtrage et segmentation*, Masson, Paris
- Coster M., Cherman, J.L. (1989), *Précis d'analyse d'images*, Presses du CNRS, Paris
- Edeline F., Klinkenberg J.M. (2004), "Voir, percevoir, concevoir. Du sensoriel au catégoriel", Hénault A., Beyaert A., *Ateliers de sémiotique visuelle*, Puf, Paris, 65-82 .
- Floch J.M.(1986), *Les formes de l'empreint*, Pierre Fanlac, Périgueux
- Groupe µ (2004), "Voir, percevoir, concevoir. Du sensoriel au catégoriel", in Hénault, A. et Beyaert A. (eds.), *Ateliers de sémiotique visuelle*, Puf, Paris
- MacEachren A. M. (1995), *How maps work*, Guilford Press, NY.
- Mc Luhan M. (1967), *The medium is the message*, Bantam, New York.
- Marsciani F., Zinna A.(1991), *Elementi di semiotica generativa*, Esculapio, Bologna
- Richards J.A. (1999), *Remote Sensing Digital Image Analysis*, Springer-Verlag, Berlino
- Schilchmann H. (1994), "Map symbolism revisited: units, order, and context", in Pravda J., Schlichtmann H., Wolodtschenko A. (1994), *Cartographic Thinking and Map Semiotics*, Geographia Slovaca, 5, 47-62.
- Tso B., Mather P.M. (2001), *Classification methods for remotely sensed data*, Taylor & Francis, Londra