

Atlanti e ipertesti

Premessa

Le strutture ipertestuali sono molto in uso, oggi, in campo informatico. In qualche modo, costituiscono il tessuto connettivo dell'informazione digitale. Esse sono molto apprezzate perché esaltano le potenzialità del mezzo elettronico e all'utente offrono percorsi di lettura così differenziati che quest'ultimo ha la sensazione di essere libero di operare qualsiasi scelta e di essere limitato più dalla fantasia che dalle strutture della programmazione.

Grazie ai modelli ipertestuali lo strumento elettronico si accorda con la naturale inclinazione della mente umana e ne asseconda le movenze. Vaste regioni di pensiero e di azione si schiudono davanti all'utente che muovendo lungo i percorsi a albero ritiene di potersi sottrarre all'attrazione della pagina scritta e alla linearità del discorso. Ma anche questo tipo di movimento ha un limite, anzi due: il primo, formale, deriva dalla struttura stessa degli ipertesti, il secondo, estensionale, è associato all'informazione in essi organizzata.

Sono limiti che ben conosciamo perché appartengono alla storia della geografia. Li sperimentiamo ogni volta che proviamo a passare dalla carta all'atlante geografico, cioè da un'immagine parziale del mondo alla sua rappresentazione sistematica. Per questo motivo, agli utenti di strumenti informatici e di sistemi ipertestuali qui proponiamo un percorso che va dall'ipertesto alla carta, dalla carta all'atlante.

Ipertesti

Negli ultimi venti anni il termine «ipertesto» appare sempre più frequentemente nelle accezioni e nei contesti d'uso più vari, anche se la sua origine è precisa e lo scopo evidente: quello di differenziare una nuova tecnica di scrittura dalle altre più consolidate e diffuse. Ted Nelson, infatti, inventore di questo termine, lo descrisse così negli anni Sessanta: "nonsequential writing-text that branches and allows choices the reader, best read at an interactive screen. As popularly conceived, this is a series of text chunks connected by link which offer the reader different pathways" (Nelson, 1967). L'associazione con il mondo dell'informatica e l'introduzione del termine risalgono, dunque, a Nelson, ma l'idea di una struttura non sequenziale di testi possiamo farla rimontare, più in là nel tempo, ad un articolo di Vannevar Bush del 1945, in cui tale dispositivo è chiaramente enunciato anche se non viene così denominato.

Vannevar Bush non si fermò alla proposizione teorica del tema ma volle descrivere nei dettagli il dispositivo al quale pensava: il "memex" (memory extension), macchina di fatto mai costruita, avrebbe avuto, secondo le intenzioni del suo ideatore, il compito di comporre indici di testo in modo da imitare le associazioni naturali della mente umana. Anche se nel pensiero di Vannevar Bush l'immagazzinamento di dati sarebbe dovuto avvenire su microfilm piuttosto che su nastri magnetici, il dispositivo che egli descrisse avrebbe avuto delle caratteristiche molto simili al modo di utilizzazione dei computer di oggi. Una scrivania con più schermi incassati sulla sua superficie, come le «fi-



nestre» dei più diffusi programmi per personal computer, avrebbero mostrato simultaneamente differenti testi e immagini, e un lettore, avrebbe potuto creare una pista di associazioni attraverso i testi immagazzinati che sarebbe stato possibile richiamare al bisogno. "It is exactly as though the physical items had been gathered together to form a new book. It is more than this, for any item can be joined into numerous trails" (Bush, 1945, section 7).

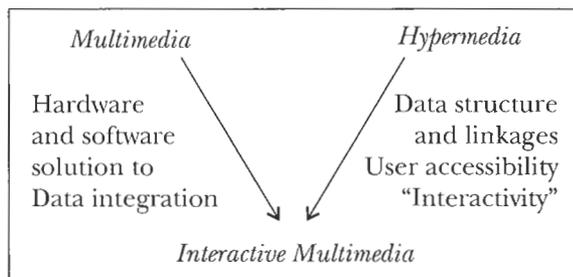
Le idee di Bush, Nelson e Engelbart ¹ hanno avuto un'applicazione pratica soltanto a partire dagli anni Ottanta, ci riferiamo ad applicazioni quali Hypercard o Storyspace o HTML, quando grazie anche alle tecniche ipertestuali è stato possibile adottare la scelta di utilizzare una nuova architettura di programma: la "object-oriented programming" (OOP); cioè la cosiddetta programmazione orientata agli oggetti. In questo tipo di programmazione non esiste più il concetto tipico di programma inteso come sequenza più o meno logica di istruzioni da eseguire una dopo l'altra, ma si è introdotto un concetto nuovo che vuole il programma «spezzato» in tanti piccoli elementi ognuno associato ad un diverso componente, e che con esso interagisca permettendogli di entrare a far parte integrante e attiva del sistema (Lo Cicero, 1990, 47).

GIS, ipertesti e multimedialità

L'interesse che a partire dagli anni Novanta gli ambienti scientifici, che adottano i GIS, hanno manifestato nei confronti dei sistemi ipermediali sono legati alla volontà di rilanciare, in forma più matura, la possibilità di lavorare su una varietà maggiore di dati e nello stesso tempo di presentare in maniera più leggibile i nostri dati geo-referenziati.

Per meglio comprendere questo punto bisogna fare, però, un passo indietro e arrivare al nocciolo della concezione dell'ipermedialità: la sua essenza è l'interattività. L'esempio del già citato sistema "Hypercard" della Apple, che appartiene allo stesso filone di ricerche che Ted Nelson aveva avviato negli anni Sessanta, ci appare decisivo. La più importante caratteristica dell'ipertesto, come si è detto, è la sua capacità di costituire un ambiente aperto grazie a una struttura dotata di una rete interna di dati e di link combinati, in cui l'informazione è modularizzata. Se originariamente l'ipertesto era essenzialmente testo con una struttura che permetteva un sistema di linkage di documenti, più recentemente la sua idea di fondo è

stata applicata ad altre forme di dati, cioè suoni e immagini. La tecnologia che ne deriva è quella che, detto in breve, applica l'interattività alla multimedialità.



Fonte: Lewis, 1991, 639

Su questo terreno di confine tra più sistemi si è imposto il termine di "Hypermaps" con riferimento alla capacità di combinazione dei GIS con il multimediale. L'Hypermaps (Wallin, 1990), infatti, sfrutta sia la crescita delle potenzialità proprie della varietà dei dati e della loro accessibilità sia la crescente disponibilità di geo-dati. Le "features" in una carta digitale sono collegate a un database che è invisibile all'utente: in tal modo, dal database, l'informazione non si può vedere finché la configurazione non è selezionata: "The important advantage that true multimedia hypermaps have over conventional GIS data is that, even if they are unstructured (in conventional vector GIS terms), they can be given intelligence by means of reference locations (buttons) which link to other information nodes (maps, pictures or text) containing more data or information." (Lewis, 1991, 640).

L'informazione non lineare

Partendo dall'idea che una lettura, che segua soltanto la linearità del mezzo cartaceo, possa essere limitante, ci si è indirizzati verso percorsi che si propongono di ricostituire la complessità e la fluidità dei processi mentali: "non appena tentavo di costringere i miei pensieri in una direzione facendo violenza alla loro naturale inclinazione, subito questi si deformavano e ciò dipendeva senza dubbio dalla natura della stessa ricerca, che ci costringe a percorrere una vasta regione di pensiero in lungo e in largo e in tutte le direzioni" (Wittgenstein, 1983, 3-4).

L'abbandono del supporto cartaceo ha reso concepibili e praticabili forme della rappresentazione strutturate in analogia con le forme del

pensiero così mirabilmente descritte da Wittgenstein. La logica dei sistemi di informazione geografica, ad esempio, così come quella che presiede alla costruzione degli ipertesti, assume come punto di partenza i processi associativi tipici della mente umana e su questa base pone in discussione la linearità delle forme tradizionali di rappresentazione. Essa evoca come antenati altre modalità di organizzazione dell'informazione, in uso da tanto tempo, e che vanno dai più banali foglietti degli appunti ad opere ben più complesse e raffinate: le enciclopedie e gli atlanti geografici.

I pregi più evidenti di GIS e ipertesti, consistono nel basare il proprio linguaggio sulla corrispondenza nodi/finestre, cioè nel fatto che per ogni informazione abbiamo la possibilità di muoverci in tutte le direzioni lungo la rete di connessioni che a essa è associata e che a sua volta contribuisce a creare. I collegamenti sono immediati e facilmente utilizzabili attraverso uno strumento elementare come il mouse. Può essere agevole intuire la facilità e rapidità nel seguire le connessioni² che si attivano durante la navigazione nella rete, e inoltre la semplicità di crearne delle nuove, dato che l'organizzazione dell'informazione può essere presentata o con strutture non gerarchiche o attraverso una gerarchia multipla. Sol tanto attraverso la costruzione di mappe è possibile non perdersi durante la navigazione dentro un sistema informativo che tende per sua natura a ramificarsi e ad acquisire sempre maggiore complessità con l'uso. Il mondo dell'informazione digitale, che costruiamo per rappresentare il reale, ci impone a sua volta il ricorso alla cartografia, se vogliamo mantenere una visione globale dell'insieme e con essa la possibilità di creare dei percorsi personalizzati.

Sistemi ipertestuali e logica cartografica

Siamo così pervenuti al passaggio chiave di questo saggio: la navigazione nel mondo digitale richiede l'impiego della carta come strumento principe di orientamento, conoscenza e comunicazione. Sorge a questo punto il sospetto che ciò che fino a questo punto abbiamo denominato «ipertesto» sia piuttosto da considerare come una «ipercarta»³. Del più classico degli strumenti cartografici l'ipertesto propone, infatti, le caratteristiche peculiari: esso si propone come oggetto sociale orientato alla comunicazione; si pone come mediazione tra il mondo mentale e il mondo fisico; è finalizzato alla costruzione di un'immagine del mondo da conservare e trasmettere.

L'informazione cartografica poggia, come sappiamo, su due linguaggi aventi proprietà differenti: la carta e il testo, il disegno e la descrizione, che concorrono insieme alla costruzione di un'immagine del mondo da riprodurre e trasmettere. Se il primo linguaggio è un sistema simbolico, il modello di una struttura spaziale, il secondo (dentro cui includiamo la legenda) ha come peculiarità la funzione di stabilire le regole della rappresentazione (Dematteis, 1985).

La carta si pone come mediazione tra un mondo interiore, mentale, e uno esteriore, fisico (Harley, Woodward, 1987). Dunque con il mezzo cartografico si può avere un'immagine globale che di fatto, proprio perché altrimenti impossibile da vedere, rende concreto uno schema che è mentale. Facendo questa operazione si sa che si è tentato di mettere in luce l'aspetto oggettivo⁴ dello strumento stesso, ma esso ha avuto anche come risultato quello di essere un oggetto sociale e perciò capace di comunicare (Jacob, 1992).

I motivi legati alla riproduzione e alla trasmissione dell'immagine del mondo sono avvertiti fin dai tempi più remoti, il petroglifo della Valcamonica detta "mappa di Bedolina" (circa 1400 a.C.) ne è un esempio. Quando si pone la domanda del perché quella società abbia voluto rappresentare la mappa fondiaria, Christian Jacob (1992) risponde dicendo che il disegno è necessario laddove la parola è impotente. In assenza, infatti, della scrittura tocca al disegno fissare il sapere. E inoltre alla linearità sequenziale del linguaggio, la carta sostituisce l'evidenza sinottica di un disegno in cui si articolano simultaneamente degli elementi d'informazione distinti. Alla instantaneità dell'immagine si oppone il carattere lineare, frammentato, successivo del racconto o della descrizione (Jacob, 1992, 44).

Nell'interrogare la carta come mezzo di comunicazione è come se spostassimo l'asse della domanda da "fino a che punto conosciamo la realtà territoriale attraverso lo strumento cartografico?" a "fino a che punto conosciamo il soggetto attraverso lo strumento cartografico?" Da questo punto di vista il linguaggio della carta riflette sempre la visione del mondo di una determinata cultura. Dunque, facendo un passo indietro, si può dire che l'atto del riprodurre contiene in sé per lo meno due passaggi, quello della conoscenza e quello della comunicazione: la carta si afferma sia come mezzo di comunicazione che come supporto alla navigazione.

D'altra parte, e qui l'analogia è evidente, non è un caso che alcuni sistemi ipertestuali siano muniti di mappe per non perdersi! E queste senza



dubbio pur semplificate, per mezzo di simboli (ad esempio i bottoni), in verità aumentano la complessità e riducono l'incertezza. Ecco che se, momentaneamente, chiudiamo questo circolo abbiamo un modello, l'ipertesto, che grazie al suo meccanismo non lineare riduce la difficoltà della navigazione, favorisce l'orientamento, e introduce informazione, quindi ordine e controllo. Conoscenza e comunicazione, espresse secondo la logica cartografica, trasformano un mondo inizialmente imprevedibile in una realtà strutturata e, dunque, per questo prevedibile e manipolabile (Guarriasi, 1988).

Dalla carta all'atlante

Il percorso verso una cartografia di tipo moderno ebbe una svolta importante con l'invenzione della stampa che permise la divulgazione delle tavole del riscoperto Tolomeo e del suo apparato matematico (Lago, 1992). Sotto l'influenza del pensiero geometrico greco le rappresentazioni cartografiche si allontanarono sempre più dalle raffigurazioni simboliche dello spazio medioevale per intraprendere il cammino verso una scienza positiva tipicamente moderna. Su questo itinerario un passaggio certamente non trascurabile è legato all'idea di raccogliere in modo sistematico l'insieme delle rappresentazioni del mondo e delle sue parti:

“L'idea di una raccolta di carte geografiche, in un logico discorso illustrativo della superficie terrestre, praticamente scaturisce dall'idea dei tempi, dei quali, però, l'Ortelio ha il merito di essere fedele interprete. [...] L'idea della raccolta di carte era acquisita e normalmente accettata sul piano scientifico e commerciale. Qualcosa di diverso veniva però effettuato in Italia, ove già soltanto carte moderne di vari Paesi e di numerosi autori ed editori risultavano raccolte in «corpus», al quale si faceva addirittura precedere un frontespizio” (Baldacci, 1971, 4). L'esempio della raccolta Lafreri, nella copia conservata alla Biblioteca Nazionale di Roma, è molto significativa anche perché presenta nel frontespizio la figura mitologica di Atlante.

Nel ricostruire sul piano ideale le tappe fondamentali della costituzione della cartografia moderna è importante distinguere le due produzioni, quella delle raccolte di carte e quella degli atlanti: la raccolta è una collezione di carte costituita dal libraio su domanda del cliente. Per definizione, queste raccolte sono sempre costituite su misura, secondo lo stock di carte disponibili e le disponi-

bilità finanziarie del committente. La raccolta riunisce carte differenti per origine, formato, scala e qualità. Non vi è un indice (Jacob, 1992, 99). In fondo siamo portati a pensare che queste raccolte, nonostante che la loro fortuna sia stata storicamente di portata molto inferiore, siano oggi da rivalutare non solo per il loro valore documentario ma anche per la loro natura di rappresentazioni che, proprio perché prive di uno schema rigido, conservavano un grado di libertà maggiore rispetto agli atlanti di maggior successo. Inoltre, la diversità delle fonti e il fatto di non essere state unitariamente concepite e dunque indicizzate, ci sembra che abbia potuto conferire ad esse una dote cui oggi siamo indotti a tributare un grande valore: una certa pluralità di punti di vista ⁵.

L'atlante, invece, che è pensato nella sua interezza formale e può diffondersi grazie allo sviluppo della stampa, lega il suo successo alla capacità di riprodurre continui esemplari di carte. L'importanza dell'innovazione tecnica e intellettuale contenuta nell'operazione condotta da Ortelio, è tale da legittimare il fatto che il suo “Theatrum orbis terrarum”, pubblicato ad Anversa nel 1570, venga considerato il primo vero atlante moderno, cioè il capostipite di un nuovo genere. Il suo lavoro che segue una struttura unitaria manifesta infatti un'attenzione particolare agli aspetti formali ⁶. L'opera di rinnovamento intrapresa da Ortelio si perfeziona con la pubblicazione del Mercatore che “dà un impulso concreto e determinante alla realizzazione di un atlante moderno. Infatti tutte le carte risultano così accuratamente elaborate nel loro complesso contenuto e così omogeneamente uniformate (per ingrandimento o riduzione) da acquisire una fisionomia nuova, estrinseca, e tale da autorizzare il Mercatore a dichiararle proprie” (Lago, 1992, 372). Ed è proprio il titolo dell'opera di quest'ultimo, l'Atlas, a imporsi come nome generico con riferimento a una raccolta di carte. Significativamente, il percorso è inversamente simmetrico a quello seguito dai titoli delle singole carte, che presuppone il passaggio dal nome comune al nome proprio, in quanto il nome proprio non può che nascere dal taglio del tutto in parti (Jacob, 1992, 251). Dunque Mercatore, come è chiaro dalla sua prefazione, voleva il nome di Atlante per la sua raccolta, pubblicata postuma, nome che in realtà proviene, non dalla figura mitologica di uno dei Titani (derivazione che, in realtà, si è poi affermata, perché più suggestiva, nell'immaginario collettivo) ma da un mitico saggio filosofo, matematico e astronomo, re della Libia che si dice abbia, per primo, costruito un globo celeste (Keuning, 1948). Il successo



delle opere dell'Ortelio e del Mercatore, in qualche modo, dà l'avvio al proliferare di nuove edizioni nelle quali vengono aggiunte, in maniera eccessiva, carte, non sempre scientificamente valide, e testi descrittivi che di fatto travisano le idee degli stessi autori.

Un aspetto decisamente innovativo connesso all'uso dell'atlante, cioè di una raccolta sistematica e indicizzata di rappresentazioni cartografiche, è il potenziamento di una proprietà della carta, la non linearità, che l'utente è in grado di valorizzare sfogliando in un verso o nell'altro e operando continui mutamenti di scala. Quest'ultima, infatti, non è uniforme e permette così di seguire un percorso in cui la limitazione del mezzo cartaceo sarà comunque presente, senza però tradursi in una rigida gerarchia. Il lettore non avrà soltanto il globale e il puntuale ma anche una pur elementare capacità di mantenere attive più direzioni. Se la carta murale, carta al singolare, carta dell'unico punto di vista, afferma lo sguardo del soggetto forte che tende a fare scomparire lo spazio relativo, transcalare, l'atlante, con la sua flessibilità, contiene al proprio interno il principio della ricchezza dei toponimi, cioè la ricchezza dei punti di vista e del dettaglio, anche se finisce per subordinarlo all'ordine che lo governa e che sovrintende alla sua costruzione. In virtù di tale logica esso si manifesta come espressione di un unico progetto intellettuale e come strumento *ante litteram* di un sapere enciclopedico in formazione (Jacob, 1992). La logica cartografica che già sottometteva all'ordine geometrico la varietà dei contenuti geografici trova così nell'Atlante uno strumento essenziale per organizzare una retorica della rappresentazione.

Conclusioni

L'obiettivo dichiarato dei modelli ipertestuali è quello di esaltare la flessibilità dei processi di conoscenza, sottraendoli alla linearità del discorso verbale, ribadita peraltro dai vincoli imposti dal mezzo cartaceo. È logico, pertanto, che si sia pensato di trattare i nodi di ogni applicazione ipertestuale come parte di una rete semantica, in cui i collegamenti siano basati sulla conoscenza del dominio dell'informazione. La libertà sul piano dell'espressione induce, infatti, a modellare i percorsi sulle articolazioni del piano del contenuto. Ma quest'ultimo rappresenta un mondo troppo complesso perché ci si possa muovere dentro di esso senza l'ausilio di mappe. Ad ogni passaggio delicato del percorso, l'ambiente ipertestuale offre così all'utente tre possibilità: uscire dal pro-

gramma, tornare a casa o orientarsi prima di procedere oltre (scegliendo tra più opzioni). È in questi momenti critici che l'innovativo strumento ipertestuale rivela la propria natura cartografica.

Se proviamo a raccogliere le mappe che troviamo disseminate lungo il cammino ipertestuale – nel caso dei GIS si tratta di carte vere e proprie a cui, in virtù della georeferenziazione dei dati, si suppone che nel mondo reale corrispondano luoghi fisici concreti – esse costituiscono nel loro insieme una sorta di atlante virtuale.

Alla luce di quanto abbiamo appreso dalla storia della cartografia moderna il percorso che muove dalla singola carta all'atlante è solo in apparenza breve: il quesito, che nella carta si pone con riferimento al mondo reale, solo nell'atlante può trovare una soluzione. Non è un caso, però, che la figura del Titano che sorregge il mondo abbia ben presto soppiantato l'immagine del Re della Libia, esploratore dell'universo, così cara al Mercatore. Quando il complesso delle immagini cartografiche del mondo assume veste sistematica, allora il discorso geografico assume la compiutezza e l'autonomia di un sapere autoreferenziale. Il rapporto tra il mondo e la sua immagine si rovescia: da allora è l'atlante a sorreggere il mondo.

Ciò che è avvenuto una volta, può tornare a ripetersi. Ogni qual volta un'immagine del mondo, elaborata al computer, si imprime sulla carta, la magia si rinnova. In questo atto di traduzione, di trasferimento da un universo all'altro, dal mondo informatico alla carta stampata, si consuma un tradimento. Il movimento, l'apertura e l'incompletezza, sinonimi di esplorazione e ricerca, spariscono come per incanto. Atlante torna a soccombere allo sguardo della Gorgone.

Come avviene in ogni cosmogonia che si rispetti, il padre e il figlio, i termini opposti, possono sopravvivere l'uno all'altro solo se non si incontrano mai. Se l'atlante moderno, espressione suprema della carta stampata, incontra il mondo digitale, rischia nuovamente di essere fatto a brani. Ma a sua volta, se il mondo degli ipertesti finisce nelle mani dello stampatore, finisce certamente pietrificato e vanificato. Un atlante, composto da ipercarte, non può che rimanere virtuale.

Note

¹ Il laboratorio di Engelbart, tra la fine degli anni Cinquanta e gli inizi degli anni Sessanta, presentò una serie di innovazioni basilari per l'informatica: il mouse come strumento di input, il trattamento del testo, il processore di idee, i programmi integrati di testo e di grafica, la divisione dello schermo in finestre multiple, il sistema di posta elettronica.



² I modelli ipertestuali hanno come scopo quello della massima flessibilità dei processi legati alla conoscenza, perciò uno dei problemi più rilevanti è stato quello di definire una rete di organizzazione senza utilizzare comandi di modelli rigidi. La soluzione a questo problema è stata risolta trattando i nodi di un'applicazione ipertestuale come fossero parte di una rete semantica dove i collegamenti sono basati sulla conoscenza del dominio dell'informazione (Raper, 1991).

³ Il termine è stato suggerito da Franco Farinelli nel corso di una esperienza di indagine sul terreno condotta, anche con l'ausilio dei GIS, in occasione del convegno tenutosi a Gibellina dal 30 settembre al 2 ottobre 1993 dal titolo: "Fondare il luogo instaurare lo spazio. Il ruolo delle rappresentazioni geografiche". L'oggetto dell'analisi del sistema informativo geografico costruito, e da allora denominato "Ipercorta del Belice", prendeva in considerazione il mutare delle forme di organizzazione del territorio, per l'appunto del Belice, alla luce dell'evento catastrofico.

⁴ Come dice, infatti, Franco Farinelli: "in tale amputazione consiste il procedimento della raffigurazione cartografica: nella meccanica mutilazione del rappresentato, che coincide, come ogni esercizio nominalistico, nell'abolizione della questione stessa dell'essenza delle cose, e della riduzione dell'esistenza – dell'unico possibile livello cui la realtà viene schiacciata – a pura e semplice presenza (a forma fenomenica, se si vuole) che è appunto la terza e suprema regola dell'atto cartografico" (1992, 12-13).

⁵ Per una trattazione più puntuale si rimanda allo studio di Alessandra Bonazzi (1994).

⁶ "Infatti le tavole hanno tutte la stessa dimensione, omogeneità di scrittura, impostazione analoga di punti cardinali (quasi sempre il Nord è nella parte superiore), mentre il reticolato geografico parte sempre dallo stesso meridiano iniziale" (Baldacci, 1971, 6).

Bibliografia

- Baldacci, O., "Nel quarto centenario della pubblicazione del «Theatrum Orbis Terrarum» di Abramo Ortelio", in *Annali di Ricerche e Studi di Geografia*, 1971, 1, pp. 1-13;
- Bonazzi, A., "Per la storia dell'informazione spaziale in epoca moderna: la genealogia della forma atlantica" in *Rivista Geografica*, (1994), 101, pp. 217-249;

- Bush, V., "As we may think", in *Atlantic Monthly*, (1945), 176, pp. 101-108;
- Conklin, E.J., "Hypertext: An introduction and survey", *IEEE Computer*, 1987, 20, pp. 17-41;
- Corcione, D., Di Tonto, G., *Dal testo all'ipertesto*, Milano, Jackson, 1990;
- Dematteis, G., *Le metafore della terra*, Milano, Feltrinelli, 1985;
- Farinelli, F., "Epistemologia e geografia", in G. Corna Pellegrini (a cura di), *Aspetti e problemi della geografia*, Milano, Marzorati, vol. 2, 1987, pp. 3-37;
- Farinelli, F., "Salomé", in *I segni del mondo. Immagine cartografica e discorso geografico in età moderna*, Firenze, La Nuova Italia, 1992, pp. 3-14;
- Guarrasi, V., "Ordine e orientamento. Modelli culturali e pratiche sociali nella prospettiva geografica", in *Uomo e territorio, Quaderni dell'Istituto di scienze antropologiche e geografiche della Facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Palermo*, n. 2 (1988);
- Harley, J.B, Woodward D., *Cartography in Prehistoric, Ancient, and Medieval Europe, and the Mediterranean*, The University of Chicago Press, 1987;
- Jacob, C., *L'empire des cartes. Approche théorique de la cartographie à travers l'histoire*, Parigi, Albin Michel, 1992;
- Keuning, J., "The History of an Atlas. Mercator-Hondius", *Imago Mundi*, IV, 1948, pp. 37-62;
- Lago, L. (a cura di), *Imago Mundi et Italiae. La versione del mondo e la scoperta dell'Italia nella cartografia antica*, Trieste, La Mongolfiera, 1992;
- Lewis, S., "Hypermedia Geographical Information Systems", *Second European Conference on Geographical Information System, Brussels*, 1991, v. 2, pp. 637-645;
- Lo Cicero, F., "Macintosh e gli ipertesti", *Informatica*, n. 65 (1990), pp. 43-47 .
- Lodovisi, A., Torresani, S., *Storia della cartografia*, Bologna, Patron, 1996;
- Nelson, T.H., "Getting it out of your system", in G. Schechter (a cura di), *Information Retrieval: A critical review*, Washington, Thompson Books, 1967;
- Raper, J., "Spatial data exploration us in hypertext techniques", *Second European Conference on Geographical Information System, Brussels*, 1991, v. 2, pp. 920-928;
- Wallin, E., *The map as Hypertext: on knowledge support system for the territorial concern*, Proc. European meeting on GIS, 1990, pp. 1125-1134;
- Wittgenstein, L., *Ricerche filosofiche*, ed. it., Torino, Einaudi, 1983.

