

(dis)ordini
praticare la complessità

Geografica

(dis)ordini

praticare la complessità

Direzione

Simone Collavini, Sonia Maffei

Commissione scientifica

Vinzia Fiorino (Presidente), Simonetta Bassi, Cristina Cassina,
Matteo Giuli, Massimiliano Grava, Fabio La Vista, Antonio Masala,
Francesco Pelosi, Alma Poloni, Alberto Leopoldo Siani

Commissione editoriale

Sonia Maffei, Andrea Addobbati, Cristina Cassina,
Simone Maria Collavini, Matteo Giuli, Alberto Leopoldo Siani

Map Talks

Dalla cartografia storica
all'intelligenza artificiale geospaziale

a cura di

Michela Lazzeroni, Antonello Romano, Paola Zamperlin



Edizioni ETS



www.edizioniets.com

Gli Autori dichiarano che non è stato fatto uso di Large Language Model (LLM) per il lavoro editoriale generativo e per la creazione autonoma di contenuti e che a loro stessi va attribuita la responsabilità umana per la versione finale del testo.

Qualora siano state prodotte elaborazioni con strumenti di IA generativa, ne è fatta esplicita menzione nel testo e si dichiara che sono rispettate le restrizioni etiche, di copyright e dei termini di utilizzo.

Volume pubblicato con il contributo del Dipartimento di Civiltà e Forme del Sapere dell'Università di Pisa, che ha avuto il riconoscimento di Eccellenza del MUR per la qualità dei progetti di ricerca.

© Copyright 2025

EDIZIONI ETS

Palazzo Roncioni - Lungarno Mediceo, 16, I-56127 Pisa

info@edizioniets.com

www.edizioniets.com

Distribuzione

Messaggerie Libri SPA

Sede legale: via G. Verdi 8 - 20090 Assago (MI)

Promozione

PDE PROMOZIONE SRL

via Zago 2/2 - 40128 Bologna

ISBN 978-884677444-6

Ogni volume è sottoposto a referaggio "doppio cieco"

Rappresentare e praticare la complessità attraverso le carte geografiche

Michela Lazzeroni

In un mondo sempre più complesso e in continuo cambiamento ha ancora senso un dialogo sulle produzioni cartografiche di ieri e di oggi? Ha senso continuare a riflettere sulle nuove frontiere e significati di una cartografia che è sempre più tecnologizzata e alla portata di un pubblico più vasto e non specialistico? E ancora, ha senso pensare che la cartografia, considerata sia in passato che oggi un potente strumento di narrazione, possa fornire strumenti appropriati per teorizzare e allo stesso tempo agire sul disordine contemporaneo?

Questo volume intende affrontare alcune di queste domande e contribuire al dibattito sul ruolo rivestito dalla cartografia nelle forme di rappresentazione e interpretazione del mondo passato e di quello contemporaneo, approfondendo le riflessioni scientifiche e metodologiche discusse nel convegno del 7 maggio 2024, promosso dall'Università di Pisa nell'ambito del progetto del Dipartimento di eccellenza di Civiltà e Forme del Sapere "Un senso nel disordine. Praticare la complessità". Tali riflessioni nascono anche dall'attività – ancora in atto grazie al Sistema Bibliotecario di Ateneo – di recupero e di catalogazione del ricco patrimonio cartografico, stratificatosi nel corso del tempo all'interno dell'ex Istituto di Geografia dell'Università di Pisa, fondato tra il 1899 e il 1900 da Giuseppe Sottini. Tale materiale si è consolidato nel 1929 con la predisposizione di nuovi spazi e si è arricchito progressivamente di volumi, carte topografiche e murali, strumenti, fotografie, cartoline e di una ricchissima collezione di atlanti (più di 400 esemplari, alcuni dei quali rari e preziosi), grazie all'apporto dei geografi che si sono succeduti nel corso degli anni, Carlo Errera, Giotto Dainelli, Antonio Renato Toniolo, Giuseppe Caraci e Alberto Mori e successivamente custodito e alimentato nella sede di Pisa, di via San Giuseppe 22, dai rappresentanti della generazione di docenti precedente all'attuale (Berardo Cori, Carlo Da Pozzo, Gisella Cortesi,

Riccardo Mazzanti)¹. Attualmente, dopo un periodo di impossibilità di utilizzo e di deposito per mancanza di spazi, la Cartoteca ha trovato una nuova sistemazione e valorizzazione nella sede di Via Paoli, prima sotto la direzione di Riccardo Mazzanti, successivamente di Paola Zamperlin e attualmente di Paolo Macchia.

Il coinvolgimento di alcuni geografi e geografe di Pisa nel progetto PNRR – FAIR sull’impatto dell’intelligenza artificiale nella società² e la partecipazione attiva di molti degli autori e delle autrici al gruppo dell’Associazione dei geografi italiani (Agei) “Geografia dell’innovazione e dell’informazione” e alle attività promosse dall’Associazione Italiana di Cartografia (AIC) e dalla Società di Studi Geografici (SSG) hanno, inoltre, stimolato un crescente interesse verso l’applicazione di tecnologie avanzate nelle metodologie e negli strumenti di rappresentazione dei dati spaziali: dagli avanzamenti nell’uso dei GIS (*Geographic Information Systems*) al *Web mapping*, dalla *Data visualization* alle potenzialità legate alla GeoAI (*Geospatial Artificial Intelligence*). La crescente diffusione di strumenti digitali e di sistemi algoritmici permettono, infatti, di sperimentare nuove tecniche di rappresentazione spaziale e di definizione di modelli predittivi, su cui si è innestato anche un ampio dibattito dal punto di vista dell’etica e della responsabilità sull’uso corretto del potenziale esplicativo e (dis)informativo da essi veicolato (Romano, 2025).

All’interno di questa cornice di riferimento, le elaborazioni concettuali, le applicazioni relative a casi di studio e le pratiche cartografiche finalizzate alla gestione del territorio, presentate in questo libro, rappresentano un utile confronto sul sapere scientifico più recente: da un lato perché richiamano le prospettive che hanno caratterizzato l’evoluzione, sia su scala nazionale che su quella globale, del pensiero cartografico degli ultimi decenni; dall’altro, perché mettono in luce le potenzialità e le criticità connesse al *map-making*, interrogandosi

¹ Per un’accurata ricostruzione della storia della scuola geografica pisana si rimanda a Da Pozzo (2012).

² Si tratta del progetto FAIR – *Future Artificial Intelligence Research, spoke 1 su Human-centered AI*, coordinato dall’Università di Pisa (Dino Pedreschi e Francesco Marcelloni), dedicato a costruire le fondamenta per la costruzione di sistemi di co-evoluzione tra individui, collettività e intelligenza artificiale e per la progettazione di sistemi di IA affidabili (<https://fondazione-fair.it>).

sull'effettiva capacità delle carte di rappresentare e interpretare la contemporaneità. Come spesso accade, nell'immaginario comune la cartografia viene ritenuta un'attività meramente tecnica e metodologica, che rischia di semplificare e banalizzare informazioni spaziali complesse dietro una presunta oggettività, secondo la quale la carta viene percepita come un'illustrazione del mondo così come è. Questo approccio tradizionale alla cartografia, di origine positivista, è stato messo profondamente in discussione dalla geografia critica, che su questo campo è stata particolarmente influenzata dal famoso articolo "*Deconstructing the Map*" di John Brian Harley del 1989, articolo che ha fornito un impulso significativo alla discussione sul valore delle carte geografiche, coinvolgendo altri importanti studiosi a livello nazionale e internazionale, come Farinelli (1992; 2007) e Olsson (2007). Questi ultimi hanno dibattuto soprattutto sul potere delle rappresentazioni cartografiche nel plasmare lo spazio e sull'influenza del contesto politico e socio-culturale nel processo di produzione (Boria, 2007).

Come sottolineato da Kühne e Edler (2025), le carte sono, in effetti, il risultato di processi di natura cognitiva (Fabrikant e Lobben, 2009; Dickmann *et al.*, 2024) e sociale (Crampton, 2001; Barnes, 2020), in quanto la loro costruzione è legata alle connotazioni culturali del soggetto che le produce e dei luoghi in cui sono elaborate, che vanno a influenzare una serie di decisioni, ossia cosa mappare, come farlo, quali le finalità da perseguire e quali le istanze e condizionamenti derivanti dai contesti territoriali che si vanno a rappresentare. Da questo punto di vista, la ricerca spaziale critica, riprendendo il concetto di carta geografica come prodotto sociale, mette a fuoco le relazioni tra cartografia, narrazione e potere ed evidenzia i limiti di una rappresentazione che risulta, per quanto dotata di qualità tecnica, caratterizzata da un certo grado di soggettività e pertanto non veritiera e condizionata dai fini per cui è costruita (economici, politici, culturali, didattici, ecc.).

Nonostante le critiche della geografia post-moderna verso i processi di astrazione e inerzia delle carte e degli usi ideologici insite in esse, stiamo vivendo una fase di rinnovato interesse verso le potenzialità del mapping, derivante anche dalla diffusione delle tecnologie e dalla facilità di reperimento dei dati. Come sottolinea Lo Presti (2019a), tale interesse ha attivato una molteplicità di processi cartografici che hanno coinvolto sia l'accademia, nell'ambito di diverse discipline, sia

una pluralità di attori (istituzioni, cittadini, il mondo dell'informazione e dell'attivismo), tanto che Levy (2016) arriva a parlare di *cartographic turn*, esortando i geografi ad esplorare nuove teorie, pratiche e strumenti e a ridare centralità alle carte geografiche, indagandole e costruendole attraverso nuovi punti di vista.

In effetti, si possono cogliere negli ultimi anni riflessioni ed esperienze di critica, ma anche di piena riabilitazione della rappresentazione cartografica, in primis in senso ontologico, approfondendo le teorie post-rappresentazionali e i caratteri performativi del mapping e il suo essere contestualizzabile nelle pratiche, culture e narrazioni dei luoghi in cui avviene (Casti, 2015; Rossetto, 2018; Lo Presti, 2019b). In secondo luogo, la riaffermazione della recente rilevanza del sapere cartografico è correlata alla spinta derivante da quello che viene definito neo-pragmatismo (Kitchin e Dodge, 2007; Edler, 2023; Kühne, 2024), che interpreta la cartografia come pratica di creazione di conoscenza utile e di risoluzione di problemi spaziali, tramite la valorizzazione delle potenzialità legate ai nuovi strumenti informativi geografici e dalle produzione di dati nella realtà di tutti i giorni (Goodchild, 2007; Kitchin e Dodge, 2011; Lapaine, 2021). Di conseguenza, come dimostrato dal dibattito scientifico degli ultimi anni su questo tema e dai contributi presentati in questo volume, la carta geografica è tutt'altro che defunta ed è utilizzata sempre di più come *medium* di studio, di rappresentazione dei dati spaziali, di riflessione sui cambiamenti avvenuti in passato e quelli in atto, di definizione dei necessari interventi di gestione del territorio.

In questo contesto di rinascita del pensiero e della pratica cartografica, ci sembra di potere cogliere alcune componenti chiave che contraddistinguono il valore della carta nell'analisi e comprensione della complessità del mondo contemporaneo, che possono essere racchiuse nei seguenti punti: la *prospettiva processuale*; la *dimensione e caratterizzazione spaziale*; la *sfera narrativa*; la *governance territoriale*.

Considerando la *prospettiva processuale*, come emerge anche dalle pagine di questo volume, il confronto tra rappresentazioni cartografiche realizzate in diversi periodi storici permette una lettura diacronica e geo-storica dei contesti territoriali (Gambi, 1973; Magnaghi, 2005), fornendo da un lato chiavi di lettura per pianificare il presente e/o ripristinare paesaggi pre-esistenti (Dai Prà e Gabellieri, 2020; Zamperlin,

2014); dall'altro affinando metodologie e strumenti di conservazione e integrazione di materiale storico, per una ricostruzione "spazializzata" dei fenomeni storici e delle relazioni con i contesti in cui sono avvenuti e su cui hanno impattato (Knowles e Hillier, 2008; Berti *et al.*, 2020). Su questo ambito si muovono le riflessioni teoriche e applicative del contributo di Elena Dai Prà, che sottolinea la centralità della cartografia storica nello studio della complessità territoriale come veicolo di trasmissione di chiavi di lettura utili per sviluppare nuove metodologie di documentazione e linee guida per la pianificazione del territorio, anche attraverso il coinvolgimento delle comunità locali e la progettazione di scenari più sostenibili e consapevoli. Sempre adottando un approccio diacronico, Camillo Berti e Massimiliano Grava ricostruiscono l'evoluzione degli *Historical GIS*, strumenti che valorizzano l'uso delle nuove tecnologie spaziali, coniugando cartografia del passato e del presente con altre fonti proprie della ricerca geostorica. Attraverso alcuni casi di applicazione in Toscana (evoluzione dell'uso del suolo, ricerca sui toponimi, ricostruzioni virtuali tridimensionali di porzioni di territorio), mettono in luce la rilevanza di questi sistemi per visualizzare e analizzare la stratificazione territoriale dei cambiamenti nel tempo, supportando la memoria storica di un territorio e delle comunità che lo abitano e la valorizzazione del patrimonio culturale e paesaggistico.

La seconda componente che esalta il ruolo della cartografia nel contesto di informazione e ricerca attuale è la capacità di presentare in maniera efficace la *dimensione e caratterizzazione spaziale* del mondo contemporaneo alle diverse scale territoriali. A fronte delle critiche riguardanti la potenziale staticità delle carte e la difficoltà a trasmettere contenuti e pratiche di tipo sociale e culturale, la produzione attuale si muove, grazie alle tecnologie sempre più avanzate, verso una rappresentazione dinamica delle trasformazioni in atto, sia comparando più fonti e dati come descritto precedentemente, sia aggiornando costantemente le basi di informazione cartografica grazie ai Big Data, rilevazioni fotografiche e satellitari, banche dati provenienti da diversi enti pubblici e fornitori privati. Le carte, inoltre, pongono immediatamente sotto lo sguardo di chi le osserva le differenze territoriali, che in un'ottica positiva riguardano le specificità dei luoghi, in termini di fattori socio-economici e culturali; allo stesso tempo permette di delineare una geografia delle disuguaglianze, divari e fratture esistenti, che sono alla

base della programmazione di possibili interventi di ricomposizione e riequilibrio. In questa direzione vanno alcuni contributi di questo volume, tra cui quello presentato da Giorgia Bressan, che adotta un approccio cartografico per descrivere la diseguale distribuzione spaziale di alcuni fattori che riguardano la questione energetica, come ad esempio la diffusione della produzione o di utilizzo delle fonti rinnovabili o i punti di integrazione tra diverse funzioni, sottolineando le potenzialità di una rappresentazione cartografica più ampia, che sia in grado di includere anche le questioni sociali e ambientali collegate alla presenza di una risorsa o infrastruttura sul territorio. Proprio sui divari territoriali si concentra lo studio di Scafa e Zavettieri, che, attraverso elaborazioni statistiche e cartografiche, va ad indagare la vulnerabilità socio-economica ed educativa in una regione, come quella del Lazio, che presenta il contrasto tra “pieni e vuoti”, cioè tra aree forti e creative e periferie con basso reddito pro-capite e marginali dal punto di vista dell’accesso ai servizi e alle infrastrutture. All’interno di questa analisi multi-scalare, emerge ancora come elemento distintivo di disomogeneità la diffusione dei processi tecnologici e delle infrastrutture digitali, alimentando non solo il *digital divide*, ma anche la radicalizzazione della perifericità di alcune categorie sociali e di alcune aree. In questi lavori, come in quello presentato da Sergio Pinna e Massimiliano Grava, i GIS diventano uno strumento essenziale per integrare diverse banche dati e per la restituzione dei risultati e delle differenze territoriali; in particolare, le carte mostrano la distribuzione dei gradienti termici verticali, calcolati sulle correlazioni lineari tra temperature e rilievo, attraverso la sperimentazione di procedure di affinamento che consentono una maggiore precisione e dettaglio nella rappresentazione del fenomeno.

Il terzo elemento distintivo del valore della carta concerne la *sfera narrativa*: la carta è infatti un potente dispositivo di comunicazione e di narrazione, sia per l’immediatezza del suo linguaggio rispetto, ad esempio, a quello scritto (Mazzanti, 2012), sia per i contenuti reali e simbolici insiti in essa (Caquard e Fiset, 2014), attraverso i quali, richiamando la visione di Harley (1989), è possibile guardare il mondo non attraverso la mappa che lo descrive, ma attraverso i soggetti che l’hanno prodotta e i contesti da cui è essa nata e in cui è utilizzata (Wood, 2002; Ferretti, 2007). Su questo ambito si collocano i contributi di Macchia e di Zamperlin, che richiamano anche alcune produzioni

cartografiche contenute in Atlanti conservati nella Cartoteca dell'Università di Pisa. In particolare, il lavoro di Paolo Macchia intende attirare l'attenzione sulla ricchezza dei messaggi che possono derivare dalla cartografia tematica storica e sulla necessità di acquisire competenze cartografiche sia tradizionali che nuove per una produzione consapevole e responsabile, che eviti i rischi di banalizzazione e di scarsa accuratezza. Questa riflessione fa entrare in gioco il carattere soggettivo delle carte, che sono fortemente condizionate dalla formazione tecnica, ma anche dalla visione e dalla capacità di osservazione del mondo da parte di chi le produce, come dimostrato dalle carte sulla Germania degli anni 1929-30 contenute nell'Atlante di Braun e Ziegfeld, che vanno a legittimare "scientificamente" le rivendicazioni del nazismo e i progetti di espansione di Hitler. Richiamando la dialettica "disordine e ordine", attraverso la suggestiva citazione del poema di Esiodo dal Chàos al Kòsmos in riferimento al percorso di origine dell'universo, anche Paola Zamperlin riflette sul significato narrativo dei prodotti cartografici e sul loro ruolo di strumenti, codificati nel corso della storia dall'essere umano, per rappresentare lo spazio e ordinarlo secondo le proprie regole. Passando in rassegna diverse espressioni cartografiche (dalle carte immaginarie dei giochi a quelle geo-politiche e geo-economiche fino alle mappe di aree di competenza di un ospedale missionario in Zimbabwe), l'autrice rintraccia le diverse finalità e le modalità di ordinare il mondo in correlazione con culture e visioni diverse, che adottano differenti linguaggi e tecniche di rappresentazione.

Infine, recuperando il ruolo duplice fin dall'antichità di rappresentazione del mondo a piccola scala da un lato e di risposta ad esigenze pratiche di delimitazione e di raffigurazione di spazi più ristretti dall'altro, la cartografia si presenta come uno degli strumenti e dei linguaggi per rispondere alle sfide di interpretazione della complessità attuale e di supporto alla governance territoriale (Casti, 2007). Sia utilizzando i documenti del passato che elaborando i dati rilevati in tempo reale, le carte rappresentano in primo luogo un punto di partenza conoscitivo e critico dei contesti economici, sociali e infrastrutturali e delle potenzialità e fragilità insiti in essi importante per i risvolti nel campo della pianificazione. In secondo luogo, le carte e i sistemi cartografici più avanzati costituiscono uno strumento utile per sviluppare percorsi di co-progettazione e costruire, attraverso modelli predittivi e tecniche

di Geo-AI, scenari sul futuro dei territori analizzati (Janowicz; 2020; Lazzeroni e Romano, 2025). Sulla prima linea di ricerca si è indirizzato il lavoro di Burini e Ghisalberti, che esplora l'uso della cartografia e delle tecnologie digitali come sistemi utili alla co-progettazione transcalare con le comunità, evidenziando gli effetti di innovazione, sia sul piano socio-territoriale e della governance, sia sul piano tecnologico. Presentando tre "laboratori territoriali strategici", viene dimostrato come i mapping digitali siano stati applicati attraverso un approccio interdisciplinare e collaborativo, che ha visto l'attiva partecipazione delle comunità locali nella definizione e progettazione di percorsi di rigenerazione e di sviluppo sostenibili. Beniamino Murgante, Antonello Romano e Dario Bertocchi nel loro lavoro enfatizzano la rilevanza dell'intelligenza artificiale in geografia e nelle metodologie di analisi e rappresentazione geo-spaziale. Murgante conduce il lettore verso un percorso di ricostruzione della storia dell'analisi spaziale e della cartografia informatica, che passa da una fase di carenza ad una di massificazione dei dati geografici, grazie anche alla diffusione di piattaforme digitali, come Google Maps, Bing Maps e OpenStreetMap, che offrono a un numero sempre più elevato di utenti la possibilità di accedere e contribuire alla loro produzione. Se l'espansione delle tecnologie e dell'utilizzo dell'intelligenza artificiale porta ad un processo di democratizzazione digitale, dall'altra nasconde il rischio di applicare calcoli e algoritmi in modo meccanico, senza interrogarsi sulla loro validità nel contesto specifico, né sulle possibili distorsioni introdotte dalla scarsa accuratezza dei dati. Su questo argomento si sofferma Antonello Romano, il quale evidenzia i cambiamenti derivanti dalla transizione cartografica nell'era digitale sul piano del dinamismo, dell'interattività e delle maggiori performance computazionali, connesse allo sviluppo di sistemi informativi geografici sempre più avanzati, e attualmente dalla diffusione più recente dell'intelligenza artificiale geospaziale. Tuttavia, uno degli aspetti più critici legati all'uso dell'IA, come evidenziato dall'autore in alcuni esempi di visualizzazione geografica di Big Data, è il rischio di generare carte che diffondano disinformazione: le carte geografiche prodotte attraverso providers di "mappe AI-generated" sembrano infatti opporre velocità e automazione alle regole cartografiche di base, con il pericolo di produrre cartografie inconsapevoli dal punto di vista della qualità del dato senza un controllo dell'essere umano. Sia a livello teorico che

analizzando la mobilità in Friuli Venezia Giulia, Dario Bertocchi enuclea i vantaggi derivanti dall'uso dei Big Data per produrre diversi tipi di cartografie: cartografia descrittiva o adattiva, cioè l'uso di algoritmi di *machine learning* capaci di aggiornare dinamicamente le carte; la cartografia predittiva, basata su tendenze storiche di Big Data analizzati in modo da prevedere i flussi di mobilità futuri e ottimizzare il trasporto pubblico e privato e, infine, la cartografia prescrittiva, che permette, attraverso l'identificazione di tendenze nei dati, di suggerire strategie ottimali per la gestione del territorio.

Il volume si è arricchito inoltre del dialogo tra il mondo della ricerca sulle carte geografiche e le realtà che le conservano, le producono e le utilizzano per determinate finalità, come: la produzione statistica del futuro di qualità a fronte di una mole di informazione sempre più elevata (Maria Rosaria Prisco); la governance territoriale, attraverso la predisposizione di sistemi integrati di dati storici e attuali georeferenziati a supporto degli enti regionali e locali (Ilaria Tabarrani, Regione Toscana); la digitalizzazione del patrimonio cartografico storico, che permette una più ampia e agile consultazione a studiosi, tecnici e amministratori del territorio (Silvia Sinibaldi, Archivio di Stato di Firenze); lo sviluppo di sistemi AI e algoritmi nei sistemi di navigazione, che siano capaci di bilanciare i bisogni individuali con le dimensioni sociali e collettive (Luca Pappalardo, CNR Pisa).

In conclusione, le carte sono affascinanti, come ha sottolineato il Rettore dell'Università di Pisa, Riccardo Zucchi, in apertura del convegno del 7 maggio, per il loro significato metabolico e per la loro capacità di illustrare in modo plastico il rapporto tra realtà e rappresentazione, tra spazi fisici e le nostre percezioni. Sono strumenti che, richiamando le parole dell'ex Direttore del Dipartimento di Civiltà e Forme del Sapere, Simone Collavini, contribuiscono a conoscere, esplorare, interpretare, praticare la complessità della nostra società e ad agire nel suo disordine. Sono anche dispositivi potenziati dalle nuove tecnologie e dall'intelligenza artificiale, che ci aiutano a capire meglio, secondo Dino Pedreschi (PI del progetto PNRR – FAIR), come ci muoviamo in questo mondo, come ci relazioniamo con esso, come possiamo intervenire in un'ottica di sostenibilità e di sviluppo collettivo. Ed evocando l'idea di geografia come immaginazione di Giuseppe Dematteis (2021), sono rappresentazioni del passato e del presente che

ci proiettano verso il futuro, stimolando la capacità di immaginare scenari possibili e progettare percorsi e pratiche per raggiungerli.

Riferimenti bibliografici

- Barnes, T.J. (2020), *Rorty, conversation and the power of maps*, in Robert, L.W. and Wills, J. (eds.), pp. 102-116.
- Berti, C., Gabellieri, N., Gallia, A. and Grava, M. (2020), *Historical GIS. Strumenti digitali per la geografia storica in Italia*, EUT Edizioni Università di Trieste, Trieste.
- Boria, E. (2007), *Cartografia e potere. Segni e rappresentazioni negli atlanti italiani del Novecento*, UTET, Novara.
- Caquard, S. and Fiset, J.P. (2014), *How can we map stories? A cybercartographic application for narrative cartography*, in «Journal of Maps» 10, 1, pp. 18-25.
- Casti, A. (2007, a cura di), *Cartografia e progettazione territoriale. Dalle carte coloniali alle carte di piano*, UTET, Novara.
- Casti, E. (2015), *Reflexive Cartography. A New Perspective on Mapping*, Elsevier, Amsterdam-Oxford-Waltham (MA).
- Crampton, J. (2001), *Maps as social constructions: power, communication and visualization*, in «Progress in Human Geography», 25, 2, pp. 235-252.
- Da Pozzo, C. (2012), *Introduzione*, in Macchia, P. (2012, a cura di), pp. 7-29.
- Dai Prà, E. e Gabellieri, N. (2020), *Hic leones non sunt. Una fonte cartografica storica per l'ecologia, la demografia e la geopolitica del Trentino ottocentesco: la "Carta coro-orografica" di Francesco Masera*, in «Bollettino dell'Associazione Italiana di Cartografia», 169, pp. 15-30.
- Dematteis, G. (2021), *La geografia come immaginazione. Tra piacere della scoperta e ricerca di futuri possibili*, Donzelli, Roma.
- Dickmann, F., Keil, J., Korte, A., Edler, D., O'Meara, D., Bordewieck, M. and Axmacher, N. (2024), *Improved navigation performance through memory triggering maps: a neurocartographic approach*, in «Journal of Cartography and Geographic Information», 74, pp. 251-266.
- Edler, D. (2023), *Where is the current research on theoretical cartography?*, in «Journal of Cartography and Geographic Information», 73, 4, pp. 261-263.
- Fabrikant, S.I. and Lobben, A. (2009), *Cognitive issues in geographic information visualisation*, in «Cartographica», 44, 3, pp. 139-143.
- Farinelli, F. (1992), *I segni del mondo: immagine cartografica e discorso geografico in età moderna*, La Nuova Italia, Firenze.

- Farinelli, F. (2009), *La crisi della ragione cartografica*, Piccola Biblioteca Einaudi, Torino.
- Ferretti, F. (2007), *La “doppia voce” di Brian Harley. Immagine e potere nella storia della cartografia*, in «Storicamente», 3, 9, pp. 1-31.
- Gambi, L. (1973), *Una geografia per la storia*, Einaudi, Torino.
- Goodchild, M.F. (2007), *Citizens as sensors: the world of volunteered geography*, in «GeoJournal», 69, pp. 211-221.
- Harley, J.B. (1989), *Deconstructing the Map*, in «Cartographica», 26, 2, pp. 1-20.
- Janowicz, K., Gao, S., McKenzie, G., Hu, Y. and Bhaduri, B. (2020), *GeoAI: spatially explicit artificial intelligence techniques for geographic knowledge discovery and beyond*, in «International Journal of Geographical Information Science», 34, 4, pp. 625-636.
- Kitchin, R. and Dodge, M. (2007), *Rethinking maps*, in «Progress in Human Geography», 31, 3, pp. 331-344.
- Kitchin, R. and Dodge, M. (2011), *Code/Space: software and everyday life*, The MIT Press, Cambridge (MA).
- Knowles, A.K. and Hillier, A. (2008), *Placing history: how maps, spatial data, and GIS are changing historical scholarship*, Esri Press, Redlands.
- Kühne, O. (2024), *Redescribing horizontal geographies: a neopragmatist approach to spatial contingency, complexity, and relationships*, Springer, Berlin.
- Kühne, O. and Edler, D. (2025), *Reconstructing the Map: a Neopragmatist Perspective on Cartography in the Context of Artificial Intelligence (AI)*, in «Journal of Cartography and Geographic Information», 75, pp. 79-92.
- Lapaine, M., Midtbø, T., Gartner, G., Bandrova, T., Wang, T. and Shen, J. (2021), *Definition of the Map*, in «Advances in Cartography and GIScience of the ICA», 3, pp. 1-6.
- Lazzeroni, M. e Romano, A. (2025), *Intelligenza artificiale e nuovo urbanesimo. Forme e visioni della città del futuro*, FrancoAngeli, Milano.
- Lévy, J. (2016, ed.), *A Cartographic Turn*, Routledge, New York/Londra.
- Lo Presti, L. (2019a), *Mapclash: sulle fratture e ricomposizioni degli “spazi cartografici” della geografia culturale*, in «Geotema», supplemento, pp. 95-104.
- Lo Presti, L. (2019b), *Cartografie (in)esauste, Rappresentazioni, visualità, estetiche nella teoria critica delle cartografie contemporanee*, FrancoAngeli, Milano.
- Macchia, P. (2012, a cura di), *La Toscana in evoluzione. Scritti per Berardo Cori*, Edizioni ETS, Pisa.
- Magnaghi, A. (2005, a cura di), *La rappresentazione identitaria del territorio: atlanti, codici, figure, paradigmi per il progetto locale*, Alinea, Firenze.
- Mazzanti, R. (2012), *Le carte geografiche. Teoria e storia*, Felici Editore, Pisa.

- Olsson, G. (2007), *Abysmal. A Critique of Cartographic Reason*, University of Chicago Press, Chicago.
- Robert, L.W. and Wills, J. (2020, eds.), *The power of pragmatism: knowledge production and social inquiry*, Manchester University Press, Manchester.
- Romano, A. (2025), *Synthetic geospatial data and fake geography: a case study on the implications of AI-derived data in a data-intensive society*, in «Digital Geography and Society», 8, pp. 1-9.
- Rossetto, T. (2018), *The skin of the map: viewing cartography through tactile empathy*, in «Environment and Planning D: Society and Space», 37, 1, pp. 88-103.
- Wood, D. (2002), *The map as a kind of talk: Brian Harley and the confabulation of the inner and the outer voice*, in «Visual Communication», 1, 146, pp. 139-161.
- Zamperlin, P. (2014), *Indagine sulle dinamiche evolutive dei paesaggi italiani. Analisi geo-storica e indicatori di valutazione e monitoraggio per lo studio del rischio paesaggistico*, Phasar Edizioni, Firenze.

Indice

Rappresentare e praticare la complessità attraverso le carte geografiche	5
<i>Michela Lazzeroni</i>	

PARTE PRIMA. *La cartografia nel tempo: obiettivi e modelli*

1. La “Mediazione” Storico-Cartografica per il Governo della Complessità Territoriale	19
<i>Elena Dai Prà</i>	
2. Dati geografici e <i>Geospatial Artificial Intelligence</i> nell’era della massificazione dell’intelligenza artificiale	37
<i>Beniamino Murgante</i>	
3. La cartografia tematica fra passato e presente: alcuni esempi dal patrimonio della Cartoteca dell’Università di Pisa	67
<i>Paolo Macchia</i>	
4. Ordine e Disordine. <i>Kosmos</i> e <i>Chaos</i> nei mondi rappresentati	91
<i>Paola Zamperlin</i>	
5. Mapping digitali per la co-progettazione transcalare con le Comunità: un percorso di innovazione socio-territoriale e tecnologica	109
<i>Federica Burini e Alessandra Ghisalberti</i>	
6. <i>Geospatial Data Visualization</i> e Intelligenza Artificiale: concetti, modelli e rivoluzioni spaziali	127
<i>Antonello Romano</i>	

PARTE SECONDA. *Casi di studio e ambiti di applicazione*

7. Historical GIS: strumenti per interpretare, rappresentare, pianificare il territorio	149
<i>Camillo Berti e Massimiliano Grava</i>	

8. I GIS quale potente strumento a supporto della cartografia tematica: un esempio di carta a isoterme <i>Sergio Pinna e Massimiliano Grava</i>	171
9. Un approccio <i>location intelligence</i> sui <i>Big Data</i> della mobilità <i>Dario Bertocchi</i>	179
10. Un approccio cartografico allo studio della sicurezza energetica italiana <i>Giorgia Bressan</i>	197
11. <i>Digital divide</i> e cartografia: il caso della Regione Lazio <i>Lisa Scafa e Giovanna Giulia Zavettieri</i>	215
PARTE TERZA. <i>La cartografia per l'analisi e la gestione del territorio</i>	
12. Rappresentare la complessità attraverso i dati. Informazione geografica e statistica ufficiale al tempo dei <i>Big Data</i> e dell'Intelligenza Artificiale <i>Maria Rosaria Prisco</i>	237
13. La Base Informativa Territoriale della Regione Toscana tra innovazione e tradizione <i>Ilaria Tabarrani</i>	245
14. Archivi cartografici e catastali dell'Archivio di Stato di Firenze: la dimensione archivistica nei progetti di dematerializzazione <i>Silvia Sinibaldi</i>	253
15. I navigatori satellitari e la concentrazione di traffico nelle nostre città <i>Luca Pappalardo</i>	267
Elenco degli autori e delle autrici	277

Edizioni ETS

Palazzo Roncioni - Lungarno Mediceo, 16, I-56127 Pisa

info@edizioniets.com - www.edizioniets.com

Finito di stampare nel mese di dicembre 2025