

# GIS E CITTADINANZA ATTIVA: CRITICAL GEOGRAPHY E MAPPATURA PARTECIPATA DEI CONFLITTI AMBIENTALI

*M. Di Pierri*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro Documentazione Conflitti Ambientali

## 1 - Introduzione

È opportuno premettere che il presente lavoro non ha le caratteristiche di un elaborato tecnico: esso aspira piuttosto a sottoporre all'attenzione del lettore una serie di considerazioni derivate dall'utilizzo della tecnologia Gis in alcuni campi specifici come la mappatura e il monitoraggio ambientale.

L'esperienza decennale di accompagnamento e supporto alle comunità ed alle realtà sociali impegnate in dinamiche di conflitto ambientale, e, dunque, nella difesa del proprio territorio e dei propri diritti, ha portato le *Civil Society Organization* a individuare e sviluppare una serie di strumenti - teorici, metodologici, tecnologici - utili all'accrescimento della consapevolezza e delle capacità di incidenza delle popolazioni colpite oltre che delle competenze da esse esprimibili.

Il Gis, come vedremo, rientra tra essi.

Prima di addentrarci nella disamina di tali specifiche esperienze, vale la pena accennare ad alcune considerazioni preliminari, mirate a porre l'accento sulle evoluzioni teoriche che hanno aperto loro il campo.

## 2 - Dalla cartografia classica alla cartografia critica

È opinione ampiamente accettata che le riproduzioni cartografiche, lungi dall'essere semplici e fedeli riproduzioni della realtà, siano piuttosto prodotti sociali (Boria, 2007) influenzate dagli assetti culturali, sociali e politici nel cui ambito – o per le cui finalità – sono realizzate. In tal senso *guardare una cartina geografica significa* – in ultima istanza – *osservare il territorio indirettamente, cioè utilizzando i filtri culturali del suo produttore* (Boria, 2007).

Se fino al XX° secolo il cartografo era colui che fisicamente creava le mappe, dal '900 in poi la categoria viene allargata anche a coloro che portano avanti attività di studio e analisi delle carte geografiche: termina l'era delle scoperte geografiche, si allarga la base di fruizione delle carte geografiche e si afferma il loro carattere anche ad uso commerciale. Tale evenienza allarga al contempo la gamma dei committenti, non più solo appannaggio del potere e di chi lo detiene (Boria, 2007).

A partire dagli anni '60, con l'avvento del Gis – Geographical Information System, sistema informativo in grado di produrre, gestire ed analizzare dati spaziali associando a ciascun elemento geografico descrizioni alfanumeriche - iniziano a delinearsi scenari che ampliano il campo di applicazione delle scienze geografiche. Nei decenni successivi, geografi, cartografi ed esperti di Gis concentrano sforzi nel tentativo di allargare la base intellettuale dell'uso della mappatura e rinnovarne lo spirito.

Queste riflessioni saranno alla base dello sviluppo del pensiero critico definito “*Cartografia Critica*”. Nella ricostruzione critica, la conoscenza dello spazio diviene uno strumento pratico essenziale a geografi, sociologi, scienziati ambientali, antropologi, ma anche ai cittadini, per permettere l'emersione di saperi locali e progettare autonomamente il proprio ambiente (Pickles, 1991).

Secondo la riflessione del *critical mapping*, le mappe fanno la realtà molto più di quanto non la rappresentino. In questo senso la mappa diviene strumento attivo: genera conoscenza, esercita potere e può essere potente mezzo di promozione del cambiamento sociale (Rambaldi *et al.* 2006).

Ulteriore punto di vista che condiziona l'evoluzione del dibattito accademico deriva dall'apporto fornito dalle teorie cosiddette della *Radical Geography* (Ferretti, 2007), critiche rispetto alla visione meccanicistica delle scienze geografiche e più interessate alle applicazioni dei nuovi strumenti tecnologici a servizio di dinamiche sociali e politico-culturali (Ferretti, 2007). La geografia radicale, basata su un'impostazione teorica marxista, si concentra su rappresentazioni spaziali che hanno alla base lo studio di fenomeni sociali: emarginazione, povertà, condizioni di vita, conflitti sociali. In questa impostazione l'organizzazione territoriale riproduce l'organizzazione sociale, da leggere distinguendo spazi dominanti

e spazi subalterni (teoria centro-periferia).

Infine, è da citare l'apporto dei *Post-colonial studies*, ovvero dell'insieme degli approcci teorici multidisciplinari concentrati sull'importanza delle fasi coloniali nella configurazione delle moderne società, tanto nei paesi colonizzatori quanto nelle ex-colonie e sulla sostanziale riproduzione, ad opera della globalizzazione economica, di schemi di dominazione e di produzione di disuguaglianze. Questi approcci teorici si sono tradotti, in chiave geografica, in indagini riguardanti in particolare gli impatti economici, sociali, culturali e politici dei processi di colonizzazione prima e di sfruttamento intensivo delle risorse poi nelle regioni del Sud del mondo.

### 3 - Resistance mapping e participatory Gis

Tra tali esperienze assume carattere paradigmatico la mappatura comunitaria, spesso utilizzata in contesti rurali o indigeni con l'intento di reclamare le terre e le risorse naturali confiscate o sottratte alle comunità originarie. In questo caso si parla propriamente di *resistance mapping*, ovvero di mappatura come forma di resistenza territoriale.

Uno degli elementi qualificanti delle mappature resistenti è il loro configurarsi come cartografie alternative a quelle istituzionali: mentre la cartografia classica rappresenta assetti di potere presenti sul territorio, il *resistance mapping* evidenzia livelli di indagine omessi nelle mappature ufficiali.

Uno degli esempi più remoti dell'utilizzo a tal fine delle tecniche cartografiche ci porta in Canada e in Alaska tra gli anni '60 e '70. In Canada, dopo un decennio caratterizzato dallo sviluppo di mega progetti in territori indigeni, le comunità ricorrono allo strumento della mappatura, al fine di delineare e difendere i territori ancestrali (Demers, 2003). Sulla base delle risultanze delle mappature comunitarie, il Governo Canadese è costretto ad avviare uno studio approfondito sul territorio a tutela dell'inalienabile diritto aborigeno alla terra.

Uno scenario simile si sviluppa in Alaska in seguito al Alaska Native Claims Settlement Act del 1971, varato grazie alla pressione esercitata e alle evidenze portate alla luce dai vari studi cartografici sulle regioni indigene, tra cui l' Innuit Land Use and Occupancy Project.

Nei decenni successivi anche in America Latina, Africa ed Asia si assiste all'affermazione di modelli partecipativi comunitari basati sui saperi locali e sul coinvolgimento delle comunità.

A partire dagli anni '90, l'evoluzione tecnologica degli strumenti di mappatura rende possibile il passaggio da un modello cartografico comunitario al cosiddetto Participatory GIS, che apre le porte ad una forma di riappropriazione sociale del potere della mappatura (Obermayer, 1998).

L'ambito partecipativo permette di costruire e rafforzare capacità locali, consolidare comunità, facilitare comunicazioni e scambio di informazioni tra membri di una o più comunità, rompere gli schemi di potere a partire dalla loro rappresentazione e pressare le istituzioni democratiche (Holley e Dansereau, 2014).

### 4 - Mappatura partecipata delle emergenze e dei conflitti ambientali

Un fertile campo di applicazione per gli strumenti di Gis partecipativo è rappresentato dai conflitti ambientali (Lovett e Appleton, 2007). Definiti come dinamiche sociali di opposizione a politiche estrattive, infrastrutturali, produttive o di smaltimento atte a produrre riduzioni qualitative o quantitative delle risorse naturali disponibili su un dato territorio, i conflitti ambientali sono fenomeni in esponenziale aumento negli ultimi decenni (Correggia e De Marzo *eds.*, 2011).

Costruire mappe delle lotte ambientali a difesa del territorio e dei diritti, equivale a tracciare una sintomatologia geografica dell'insostenibilità dell'attuale modello di sfruttamento delle risorse (Altiero e Di Pierri *eds.*, 2014) (Martinez Alier, 2009). Come chiave di lettura della realtà, questo tipo di conflitto permette inoltre di tracciare un orizzonte di insufficienza degli strumenti di partecipazione e controllo sociale esistenti, rivelando immancabilmente l'esistenza di un inadeguato meccanismo di coinvolgimento e consultazione delle comunità locali in politiche che riguardano il proprio territorio.

A partire dagli anni 2000 si sviluppano centri studi e osservatori, tanto accademici che indipendenti, aventi come focus lo studio dei conflitti ambientali. Sul versante dei centri indipendenti vale la pena citare, tra gli altri, Oilwatch – Osservatorio sulle estrazioni petrolifere nei Sud del mondo, Olca – Osservatorio LatinoAmericano sui Conflitti Ambientali in Cile, Ocmal – Osservatorio sui Conflitti

Minerari in America Latina, CSE – Centre for Science and Environment in India.

In Italia il primo centro a dedicarsi alla ricerca e mappatura di questo genere di conflitti è il CDCA, Centro di Documentazione sui Conflitti Ambientali di Roma, cui metodo di indagine si basa sull'utilizzo dello strumento cartografico come elemento rappresentativo della raccolta di dati e informazione realizzata assieme alle comunità locali resistenti.

Con l'approfondimento delle teorie accademiche afferenti ai campi dell'Economia Ecologica e dell'Ecologia Politica, la riflessione evolve attraverso l'utilizzo della categoria della Giustizia Ambientale. I cosiddetti Movimenti per la Giustizia Ambientale si riconoscono quali portatori di rivendicazioni circa l'eliminazione delle ingiustizie socio-ambientali e l'equa distribuzione tanto dei vantaggi quanto degli svantaggi del modello di gestione delle risorse e di produzione industriale presso le comunità umane (Cleveland *et al.*, 2001).

Il recepimento e la valorizzazione dei saperi locali viene introdotta utilizzando il concetto di post-normal science (Futowicz e Ravetz, 1994), quale modello di scienza da affiancare alla normal science quando *i fatti sono incerti, i valori in discussione, gli interessi elevati e le decisioni urgenti* (Futowicz e Ravetz, 1997). Nella pratica, l'approccio prevede un allargamento dei soggetti che partecipano alla raccolta di informazioni e alla revisione di documenti e teorie scientifiche, con la finalità non tanto di accertare la verità scientifica ma di raccogliere il maggior numero possibile di dati qualitativi e quantitativi per fornire ogni prospettiva legittimamente espressa a fondamento dell'adozione di decisioni pubbliche<sup>1</sup>. Tale approccio è assimilabile al filone di riflessione sulla Citizen Science e sull'allargamento del contributo dei cittadini alle scienze (Forsyth, 2004).

## 5 - Environmental Justice Atlas e Atlante Italiano dei Conflitti Ambientali

La prima piattaforma web geofenziata dedicata alla mappatura dei conflitti ambientali a livello globale è rappresentata dall'EjAtlas, Atlante globale della Giustizia Ambientale<sup>2</sup>.

L'Atlante mira a dare visibilità alle esternalità negative, esplicate a livello locale, del modello di produzione basato sulla catena *estrazione, lavorazione, consumo* e si configura come strumento di promozione della responsabilità di imprese ed istituzioni oltre che di mappatura, networking e scambio informazioni per gli attori sociali coinvolti nelle singole vertenze (Temper *et al.*, 2015). L'Atlante italiano dei conflitti ambientali<sup>3</sup> rappresenta un corposo focus paese della mappatura globale, coordinato dall'equipe di ricerca del CDCA e realizzato assieme ai comitati locali in lingua italiana per permetterne la fruizione all'interno del territorio nazionale.

Dal punto di vista della metodologia partecipativa, le schede contenute negli Atlanti vengono realizzate da ricercatori universitari, giornalisti esperti di tematiche ambientali ed attivisti, a stretto contatto con le realtà sociali coinvolte nei conflitti, che possono occuparsi direttamente della mappatura della vertenza o fornire dati, informazioni e consulenza ai ricercatori dell'equipe<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Il primo esempio di scienza post normale è, nella ricostruzione di Funtowicz e Ravetz, l'economia ecologica, che ha come approccio l'integrazione dei principi di sostenibilità e giustizia ambientale all'interno delle dottrine economiche.

<sup>2</sup> La costruzione dell'Atlante della Giustizia Ambientale [[www.ejatlant.org](http://www.ejatlant.org)] è stata coordinata da Leah Temper, Daniela del Bene e Joan Martinez Alier dell'ICTA-UAB, come principale outcome del progetto EJOLT - Environmental Justice Organisations, Liabilities and Trade [[www.ejolt.org](http://www.ejolt.org)]. Il database, che contiene attualmente oltre 1.500 schede di mappatura di singoli conflitti, è stato realizzato sotto licenza Creative Commons Attribution Non Commercial-ShareAlike 3.0 Unported license.

<sup>3</sup> L'Atlante Italiano dei Conflitti Ambientali [<http://atlanteitaliano.cdca.it>] è stato realizzato dall'equipe di ricerca del CDCA – Centro Documentazione Conflitti Ambientali nell'ambito del progetto Ejolt. Al momento contiene circa 100 casi di conflitto diffusi nel paese.

<sup>4</sup> L'Atlante documenta conflitti sociali correlati alla rivendicazione contro impatti sociali o ambientali percepiti come negativi, come nel caso di attività o legislazioni economiche con un potenziale o effettivo effetto ambientale o sociale negativo in cui l'impatto ambientale è questione chiave delle rimostranze. L'Atlante seleziona i conflitti ambientali secondo dieci categorie principali: energia nucleare, estrazione mineraria e cave, gestione dei rifiuti, biomasse e conflitti legali alla terra, energia (fossile, rinnovabile e giustizia climatica), gestione dell'acqua, infrastrutture/ cementificazione, turismo, conflitti legati alla conservazione della biodiversità, industria/manifattura/installazioni militari. Il database contiene informazioni sugli investitori ed i promotori dei conflitti, i loro impatti, informazioni generali, le fonti del conflitto, dettagli sui progetti, conflitti e mobilitazioni, esito del conflitto, riferimenti alle legislazioni locali, ricerche accademiche, video e fotografie.

## 6 - Monitoraggio ambientale partecipativo, alcuni esempi applicativi

Ulteriore strumento di controllo sociale che è possibile promuovere attraverso l'utilizzo delle tecnologie GIS è il monitoraggio ambientale. Fondato su un locally-based approach, il modello si basa anche in questo caso sullo sviluppo del sapere locale comunitario inteso come risorsa (Evans e Guariguata, 2008). Questo modello supera i limiti del monitoraggio professionale, svolto da scienziati e tecnici di agenzie governative o Ong dal punto di vista dei costi e della sostenibilità, oltre che nella creazione/rafforzamento di istituzioni territoriali.

Un recente caso di successo nell'implementazione di sistemi di questo genere è il progetto di monitoraggio indigeno sulle conseguenze delle estrazioni petrolifere a danno dei popoli Achuar, Urarina e Kichwa implementato sul bacino del fiume Corrientes, nel Nord dell'Amazzonia peruviana. Attivo dal 2006, il Sistema di Monitoraggio territoriale è gestito dalla ong Shinai e dalla Federazione delle comunità native di Corrientes, FECONACO, con la collaborazione dell'ICTA-UAB di Barcellona. L'equipe di lavoro conta su 14 addetti al monitoraggio, tra cui due coordinatori, tutti di etnia indigena provenienti da diverse comunità, formati all'uso di Gps, macchine fotografiche e videocamere, che documentano sversamenti petroliferi, bonifiche e re-iniezione di acque di produzione (Orta *et al.*, 2007). Il sistema di monitoraggio ha dato fondamento ad oltre 40 denunce per sversamenti di idrocarburi in aree di foresta prima di difficile ubicazione ed è attualmente riconosciuto dal governo statale.

Altre esperienze di utilizzo del Gis in progetti partecipativi di mappatura o monitoraggio ambientale riguardano le condizioni degli slum in Etiopia, la demarcazione di terre in Nicaragua e nell'Amazzonia del Brasile, la pianificazione forestale comunitaria in Camerun (Rambaldi *et al.*, 2006).

## Conclusioni

Le esperienze osservate rispetto agli utilizzi in campo ambientale del Gis partecipativo qualificano quest'ultimo come strumento in grado di ampliare la sfera dell'esercizio di talune funzioni e dunque gli attribuisce carattere di stimolo per lo sviluppo di metodologie e pratiche di democrazia partecipata e controllo sociale.

Il tal senso, appare auspicabile la capillarizzazione e la messa a sistema di strumenti di mappatura e monitoraggio partecipato in campo ambientale quale elemento fondante per la costruzione di strumenti partecipativi utili ai processi decisionali oltre che alla costituzione di reti locali di monitoraggio che rafforzino le funzioni di controllo sociale.

## Riferimenti Bibliografici

Alagan, R., 2007, *Participatory GIS Approaches to Environmental Impact Assessment: A Case Study of the Appalachian Corridor H Transportation Project*, Department of Geology and Geography, ProQuest e UMI MonganTown, West Virginia.

Altiero S. e Di Pierri M., 2014, *eds.*, «Il Paese dei fuochi: Viaggio nell'Italia del Biocidio», in *Lo Straniero*, anno XVIII, n.170/171.

Boria E., 2007, *Cartografia e potere. Segni e rappresentazioni negli atlanti italiani del Novecento*, UTET Università, Torino.

---

La funzione del filtro di ricerca consente di realizzare ricerche avanzate su ciascuna categoria di informazione contenuta nel database.

I sistemi di analisi sono stati ottenuti attraverso diverse fonti di informazioni geografiche, come il SEDAC della NASA, il World Resource Institute e l'UNEP, o sono stati creati in maniera specifica per l'atlante di giustizia ambientale, attraverso georeferenze di dati statistici. Limite del database è la variabile qualitativa delle informazioni disponibili. Lo scopo dell'atlante è analizzare una larga varietà di casi, la loro localizzazione geografica ed i punti comuni per tracciare un quadro generale sulla frequenza dei conflitti ambientali. Perciò, l'informazione dei casi individuali non è esaustiva. I casi possono tuttavia costituire punti di riferimento per i ricercatori in modo da arricchire i loro studi individuali. Le aree analizzate rispecchiano la partecipazione attiva dei ricercatori e delle realtà territoriali coinvolte nelle vertenze mappate.

L'ottica dell'Atlante è quella di supportare il lavoro delle Organizzazioni per la Giustizia Ambientale, unendo scienziati, attivisti, policy-makers, tecnici ed esperti nei campi del diritto ambientale, della salute, dell'ecologia politica e dell'economia ecologica e delle scienze ambientali.

L'equipe di ricerca lavora al continuo aggiornamento dei casi, con l'ausilio delle segnalazioni e degli aggiornamenti inviati dalle realtà territoriali e da altri utenti del database.

- Boria E., 2012a, *Carte come armi. Geopolitica, cartografia, comunicazione*, Edizioni Nuova Cultura, Roma.
- Boria E., 2013b, «Mapping society: an ingenious but today outdated map», in *J-Reading, Journal of Research and Didactics in Geography*, 1, 2, pp.127-136.
- Boria E., 2013c, «Neocartografia: come internet e le nuove tecnologie hanno cambiato le carte geografiche» in Paratore E., Belluso R., *Studi in onore di Cosimo Palagiano. Valori naturali, dimensioni culturali, percorsi di ricerca geografica*, pp.77-87, Edigeo, Roma.
- Chapin M., Lamb Z. e Threlkeld B., 2005, «Mapping Indigenous Lands», in *Annual Review of Anthropology*, 34:619–38.
- Cleveland C.J., Stern D.I. e Costanza R., 2001, *The Economics of Nature and the Nature of Economics*, Edward Elgar Publishing.
- Correggia M., De Marzo G. e Cdca, Centro Documentazione Conflitti Ambientali eds., 2011, *Conflitti ambientali: biodiversità e democrazia della terra*, Edizioni Ambiente, Milano.
- Curry M., 1995, «Geographic Information Systems and the Inevitability of Ethical Inconsistence», in: Pickles ed., *Ground Truth*, op.cit., 80.
- Demers, M.N., 2003, *Fundamentals of Geographic Information Systems*, Hoboken, John Wiley & Sons, 6.
- Dobson J., 1983, «Automated Geography», in *The Professional Geographer, Journal of the Association of American Geographers* 35/2, pp. 135-143.
- Elwood S., 2008, «Volunteered geographic information: future research directions motivated by critical, participatory, and feminist GIS», in *GeoJournal*, n. 72, pp. 173–183.
- Evans K., Guariguata M.R., 2008, *Monitoreo participativo para el manejo forestal en el tropico: una revision de herramientas, conceptos y lecciones aprendidas*, CIFOR.
- Ferretti F., 2007, «La verità del suolo. Breve storia del Critical GIS» (1983-2007), in *Storicamente*, 3/07, n. 35.
- Ferretti F., 2007a, «La doppia voce di Brian Harley, immagine e potere nella storia della cartografia», in *Storicamente*, 3.
- Finer, M., and M. Orta-Martínez, 2010, «A second hydrocarbon boom threatens the Peruvian Amazon: trends, projections, and policy implications» in *Environmental Research Letters* 5 (1) 2010.
- Flanagin A. J. e Metzger M. J., 2008, «The credibility of volunteered geographic information», in *GeoJournal*, n. 72, pp.137–148.
- Forsyth T., 2004, *Critical Political Ecology: The Politics of Environmental Science*, Routledge, Londra.
- Futowicz S. e Ravetz J.R., 1994 «The Worth of a Songbird: Ecological Economics as a Post-normal Science», in *Ecological Economics*, 10 (3): 197-207.
- Futowicz S. e Ravetz J.R., 1997a, *Environmental problems, post-normal science, and extended peer communities*, *Etud. Rech. Syst. Agraires Dév.* 30: 169-175.
- Guarrasi V., 2004, «Mappe digitali di un mondo polifonico: i GIS e la ricerca geografica», in *Geomedia*, 5.
- Harley J.B., 1995, «Cartes, savoir et pouvoir», in Gould P. e Bailly A. *Le pouvoir des cartes. Brian Harley et la cartographie*, Anthropos, pp. 19-51, Parigi.
- Holley C.D. e Danserau, D.F., 2014, *Spatial Learning Strategies: Techniques, Applications, and Related Issues*, Academic press.
- Loret E., 1995, «La cartografia ambientale informatizzata», in *Le Scienze*, n.322/95.
- Lovett A.A. e Appleton K., 2007, *GIS for Environmental Decision-Making*, CRC Press.
- Martinez Alier J., 2009, *Ecologia dei poveri. La lotta per la giustizia ambientale*, Editoriale Jaca Book, Milano.
- Openshaw S., 1997, «The truth about Ground Truth» in *Transactions in GIS*, 2/1, 7.
- Orta Martinez M., Napolitano D.A., MacLennan G.J., O’Callaghan C., Ciborowski S. e Fabregas X., 2007, «Impacts of petroleum activities for the Achuar people of the Peruvian Amazon: summary of existing evidence and research gaps» in *Environmental Research Letters* 2(2007).
- O’Sullivan D., 2006, «Geographical Information Science: critical GIS», in *Progress in Human Geography*,

30/6, 783.

Pickles J., 1991, *Geography, GIS, and the Surveillant Society. Papers and Proceedings of the Applied Geography Conferences*. eds. Frazier J.W., Epstein B.J., Schoolmaster III F.A. e H.E. Moon. Vol. 14: 80-91.

Pickles J., ed., 1995a, *Ground Truth: The Social Implications of Geographic Information Systems*, Guilford Press, New York.

Pickles, J., 1999b, «Arguments, debates and dialogues: the GIS-social theory debate and the concern for alternatives» in Longley P.A., Goodchild M.F., Maguire D.J. e Rhind D.W., eds, in *Geographical Information Systems: Principles, Techniques, Applications, and Management*. New York: Wiley. Chapter 4, pp. 49-60.

Programa de Capacitaci3n y Vigilancia Territorial Independiente SHINAI, 2011, *Impactos Petroleros en Territorios Indígenas: Experiencias del Programa de Vigilancia Territorial del río Corrientes*, FECONACO y SHINAI, Iquitos, Peru.

Rambaldi G., et all, 2006, *Mapping for change: practice, technologies and communication, Participatory Learning and Action* n.54, CTA Wageningen, The Netherlands e IIED, Londra.

Rana S., Joliveau T., 2009, «NeoGeography: an extension of mainstream geography for everyone made by everyone?», in *Journal of Location Based Services*, vol. 3, n. 2, pp. 75–81.

Schuurman N., 1999, «Critical GIS: theorizing an emerging science», in *Cartographica* (Monograph 53), 36/4, 14.

Schuurman N., 2006a, «Formalization Matters: Critical GIS and Ontology Research», in *The Annals of the Association of American Geographers*, 96/4, 727.

Sheppard E., ed., 1995 «GIS and society: towards a research agenda», *Cartography and Geographic Information Systems*, 22.

Temper L., del Bene D. e Martinez-Alier J., 2015, «Mapping the frontiers and front lines of global environmental justice: the EJAtlas», in *Journal of Political Ecology* 22: 255-278.

Wright D. J., Goodchild M. F. e Proctor J. D., 1997, «Demystifying the persistent ambiguity of GIS as “Tool” versus “Science”», in *The Annals of the Association of American Geographers*, 87/2, 347.

Obermayer N.J., 1998, «The Evolution of Public Participation GIS», in *Cartography and Geographic Information Systems*, Volume 25, Issue 2, pp. 65-66.