

PUBLICA

Linguaggi Grafici
MAPPE

a cura di

Enrico Cicalò, Valeria Menchetelli, Michele Valentino

PUBLICA

COMITATO SCIENTIFICO

Marcello Balbo
Dino Borri
Paolo Ceccarelli
Arnaldo Cecchini
Enrico Cicalò
Enrico Corti
Nicola Di Battista
Carolina Di Biase
Michele Di Sivo
Domenico D'Orsogna
Maria Linda Falcidieno
Francesca Fatta
Paolo Giandebiaggi
Elisabetta Gola
Riccardo Gulli
Emiliano Ilardi
Francesco Indovina
Elena Ippoliti
Giuseppe Las Casas
Mario Losasso
Giovanni Maciocco
Vincenzo Melluso
Benedetto Meloni
Domenico Moccia
Giulio Mondini
Renato Morganti
Stefano Moroni
Stefano Musso
Zaida Muxi
Oriol Nel.lo
João Nunes
Gian Giacomo Ortu
Giorgio Peghin
Rossella Salerno
Antonello Sanna
Enzo Scandurra
Silvano Tagliagambe

Linguaggi Grafici

La serie Linguaggi Grafici propone l'esplorazione dei diversi ambiti delle Scienze Grafiche e l'approfondimento di campi specifici capaci di far emergere nuove prospettive di ricerca. La serie indaga le molteplici declinazioni delle forme di rappresentazione grafica e di comunicazione visiva, proponendo una riflessione collettiva, aperta, interdisciplinare e trasversale capace di stimolare nuovi sguardi e nuovi filoni di indagine. Ciascun volume della serie è identificato da un lemma, che definisce al contempo una categoria di artefatti visivi e un campo di indagine, che si configura come chiave interpretativa per la raccolta di contributi provenienti da ambiti culturali, disciplinari e metodologici differenti, che tuttavia riconoscono nei linguaggi grafici un territorio di azione e di ricerca comune.

COMITATO EDITORIALE

Enrico Cicalò
Valeria Menchetelli
Marta Pileri
Andrea Ruggieri
Francesca Savini
Ilaria Trizio
Michele Valentino

PUBLICA

Linguaggi Grafici
MAPPE

a cura di

Enrico Cicalò, Valeria Menchetelli, Michele Valentino

Enrico Cicalò, Valeria Menchetelli, Michele Valentino (a cura di)

Linguaggi Grafici. MAPPE

© PUBLICA, Alghero, 2021

ISBN 978 88 99586 20 1

Pubblicazione Dicembre 2021

PUBLICA

Dipartimento di Architettura, Urbanistica e Design

Università degli Studi di Sassari

WWW.PUBLICAPRESS.IT



INDICE

- 16 **I linguaggi grafici delle mappe:
ragioni, funzioni, evoluzioni e definizioni**
Enrico Cicalò, Valeria Menchetelli, Michele Valentino
- 34 **I linguaggi grafici delle mappe:
temi, sguardi ed esperienze**
Enrico Cicalò, Valeria Menchetelli, Michele Valentino

SGUARDI

- 58 **Mappare flussi e spazi. Immagini dinamiche e mappe digitali**
Rossella Salerno
- 78 **Rappresentazione e nuove epistemologie:
tra mappe e *visual thinking***
Francesco Bergamo
- 102 **Fuori schema. Spunti di indagine sulle ‘rappresentazioni
non proiettive’ suggeriti da una mappa di Saul Steinberg**
Edoardo Dotto

GEOMETRIE

- 124 **Venetie MD di Jacopo de' Barbari: una mappa tra arte e scienza**
Rachele Angela Bernardello, Cosimo Monteleone, Federico Panarotto
- 148 **La rappresentazione della città ideale: mappa artistica?**
Maria Linda Falcidieno, Maria Elisabetta Ruggiero

- 164 **Il cerchio, il triangolo, il quadrato:
le mappe delle città di Dio**
Salvatore Santuccio
- 182 **Mappe urbane: fra mitologia, simbolo e geometria.
Il disegno della città ideale di Venturino Ventura**
Lorenzo Tarquini, Ivan Valcerca
- 200 **Cartografie marziane: breve storia delle mappe
di un pianeta immaginario**
Alessandro Luigini
- 230 **Geografie celesti e mappature terrestri:
arte e geometria per descrivere l'universo**
Isabella Friso, Gabriella Liva

ROTTI

- 258 **Portolani e mappe nautiche,
nozioni grafiche sull'arte del navigare**
Caterina Palestini
- 286 **Le carte nautiche medievali.
Strumenti per la navigazione e narrazioni visive**
Manuela Piscitelli
- 310 **Il limite della terra, geografia e valore posizionale
dell'architettura costiera**
Nicola La Vitola
- 326 **Il Mediterraneo:
reti costiere materialmente immateriali**
Sonia Mollica

CONFINI

- 350 **Segni, simboli, icone per riprodurre l'aspetto
del territorio transumante**
Pasquale Tunzi

- 382 **La mappa della proprietà privata: le rappresentazioni dei confini e delle dispute in Sicilia tra XVIII e XIX secolo**
Francesca Fatta
- 408 **La macchina territoriale: la mappa storica catastale asburgica**
Andrea Donelli
- 438 **Le testimonianze grafiche del paesaggio storico lucano nelle mappe degli ordini religiosi soppressi**
Giuseppe Damone
- 460 **Dal tempo delle biografie degli artisti allo spazio dei luoghi dell'arte. Lo sviluppo delle guide artistiche nell'epoca degli amatori e degli eruditi. Il caso di Latuada e l'immagine di Milano tra catasto teresiano e retorica barocca**
Matteo Giuseppe Romanato

STRATI

- 492 **Mappe urbane: narrazioni descrittive e interpretative dei luoghi e dei processi evolutivi della rappresentazione**
Cristina Boido, Pia Davico
- 524 **La rappresentazione della Sicilia attraverso le mappe storiche**
Adriana Arena
- 552 **Sulla rappresentazione cartografica della città dell'Aquila tra il XVI e il XIX secolo**
Mario Centofanti, Stefano Brusaporci, Pamela Maiezza
- 580 **Una mappa settecentesca per la ricostruzione degli assetti storici. *La Pianta della città di Cagliari e suoi Borghi***
Andrea Pirinu, Marcello Schirru
- 608 **La *Pianta di Roma* di Giovan Battista Nolli come artefatto spaziale e politico**
Fabio Colonnese
- 638 **Mappe panoramiche: il disegno dell'eruzione dell'Etna nel 1669**
Tiziana Abate

658 **Cartografia storica e assetti insediativi
della Nurra (Sardegna)**

Giovanni Azzena, Roberto Busonera

RETI

684 **Dagli *itineraria picta* alla mappatura digitale del territorio:
digitalizzazione e decostruzione della *Tabula Peutingeriana***

Francesco Stilo

704 **La rappresentazione delle infrastrutture metropolitane:
complessità tecniche e grafiche delle mappe di transito**

Cristiana Bartolomei, Cecilia Mazzoli, Caterina Morganti

726 **Un cartografo nel metrò. Codici e segni
per la costruzione delle mappe delle metropolitane**

Nicolò Sardo

758 **Linee, colori e convenzioni.
Il linguaggio universale delle mappe della metropolitana**

Massimo Malagugini

SIGNIFICATI

794 **Mappare per perdersi: intelligenza artificiale
e immaginazione cartografica**

Maria Valesse, Herbert Natta

824 **Le mappe quali artefatti significanti
per rappresentazioni altre**

Daniela Palomba, Simona Scandurra

846 **Mappe di una terra archeologica**

Antonello Marotta

872 ***Map Costruens e Map Destruens:*
usi alternativi, sovvertimenti e risemantizzazioni
delle carte geografiche nella Border Art**

Andrea Masala

- 900 **Architettura copia e incolla:
regola di rappresentazione
e strumento di composizione**
Laura Mucciolo
- 924 **Questioni di percezione.
Elaborazioni grafiche per mappe sintetiche**
Paola Raffa

INFORMAZIONI

- 948 **Viaggio breve nei mondi virtuali delle mappe.
Come trasformare l'informazione in conoscenza
e in che modo abitarla?**
Giovanni Caffio, Maurizio Unali
- 970 **Mentire (meno) con le mappe.
Il caso *Glocal Climate Change***
Matteo Moretti
- 990 ***L'Atlante delle donne* di Joni Seager.
Mappe infografiche e geografie di genere**
Ilaria Trizio
- 1010 **La riflessione necessaria:
la forza della metacognizione nell'era digitale**
Alessandro Iannella, Paola Morando
- 1038 ***Evolutionary Trees*. L'architettura
nelle mappe evolutive di Charles Jencks**
Monica Battistoni, Camilla Sorignani
- 1058 **Tra rigore e iconicità:
per una mappatura critica di modelli di superfici**
Ursula Zich, Martino Pavignano
- 1088 **Spazio Tempo Architettura.
La geografia della percezione
nell'opera teorica di Robert Venturi**
Domenico Pastore, Francesca Sisci

CORPI

- 1108 ***Quis sum ego?* Le mappe geografiche antropomorfe di Opicino de Canistris tra spiritualità e schizofrenia**
Paolo Belardi
- 1126 ***Losing my position. L'interior design come strumento di orientamento per i soggetti affetti da Alzheimer***
Giovanna Ramaccini
- 1144 **Mappe psicogeografiche per le aree urbane periferiche: rappresentazione non convenzionale dell'influenza degli spazi e dell'influenza sugli spazi**
Mariapaola Vozzola
- 1168 **Paradigmi di mappatura e geografie del corpo umano**
Massimiliano Ciammaichella, Stefania Catinella
- 1188 **Prime mappature fisiologiche nell'epoca della riproducibilità tecnica: Eadweard Muybridge, Étienne-Jules Marey e la cattura del movimento**
Santi Centineo

TECNOLOGIE

- 1220 ***Point Cloud Maps. L'immagine eterea della città***
Carlo Bianchini, Alekos Diacodimitri, Marika Griffo
- 1240 **Mappe per la visualizzazione digitale degli spazi ipogei**
Gennaro Pio Lento
- 1260 **Spazi informativi e artefatti visivi per la rappresentazione delle scale urbane**
Lia Maria Papa, Giuseppe Antuono
- 1284 **Mappare la conservazione. Analisi di un processo dinamico per il patrimonio storico-artistico**
Francesca Gasparetto, Laura Baratin

- 1304 **Procedure di rappresentazione per l'analisi e la gestione del sistema di canalizzazione della piana pavese**
Silvia La Placa
- 1328 **Mappare il territorio cremonese: dall'iconografia alle tecniche di *remote sensing* e GIS**
Alessandro Bianchi, Giovanna Sona
- 1350 **Mappare il territorio oltre il 'visibile' umano. La lettura integrata di grafemi storici e dati multispettrali**
Nicola Pisacane, Pasquale Argenziano, Alessandra Avella
- 1374 **Mappatura dinamica delle condizioni stagionali del paesaggio**
Alessandro Scandiffio
- 1392 **Dinamiche paesaggistiche nella regione storica dell'Oglio: analisi preliminari e mappatura delle trasformazioni**
Amedeo Ganciu, Mara Balestrieri, Gianluca Zicca
- 1412 **Mappature reattive, linguaggi che riattivano. Rigenerare il patrimonio e la memoria dell'Appennino marchigiano con strumenti interattivi e condivisi**
Maddalena Ferretti, Ramona Quattrini, Benedetta Di Leo
- 1442 **Documentazione e comunicazione di un patrimonio architettonico sovrascritto: il caso di Jahu**
Alfonso Ippolito, Martina Attenni, Antonio Esposito
- 1462 ***Milano Mapping*. Integrazioni tra itinerari culturali e videogiochi a realtà aumentata**
Sara Conte, Valentina Marchetti

MEDIA

- 1488 **Tassonomia delle mappe videoludiche**
Greta Attademo
- 1514 **Wes Anderson: una consolidata relazione tra geografia e cinema**
Marta Pileri

- 1538 **Iconografia, rilievo e progetto nella mappa della città. L'immagine di Reggio Calabria dal Seicento ai giorni nostri**
Francesco De Lorenzo
- 1564 **Antropocene: mappe per la progettazione del futuro**
Benedetta Terenzi
- 1594 **Dentro e fuori la città di Roma. Esercizi di disegno sul quartiere Testaccio a Roma: mappe immaginifiche**
Laura Farroni

INTERVISTE

- 1616 **Intervista a Ferdinando Morgana**
Enrico Cicalò, Valeria Menchetelli, Michele Valentino
- 1630 **Intervista a Laura Canali**
Enrico Cicalò, Valeria Menchetelli, Michele Valentino

Rappresentazione e nuove epistemologie: tra mappe e *visual thinking*

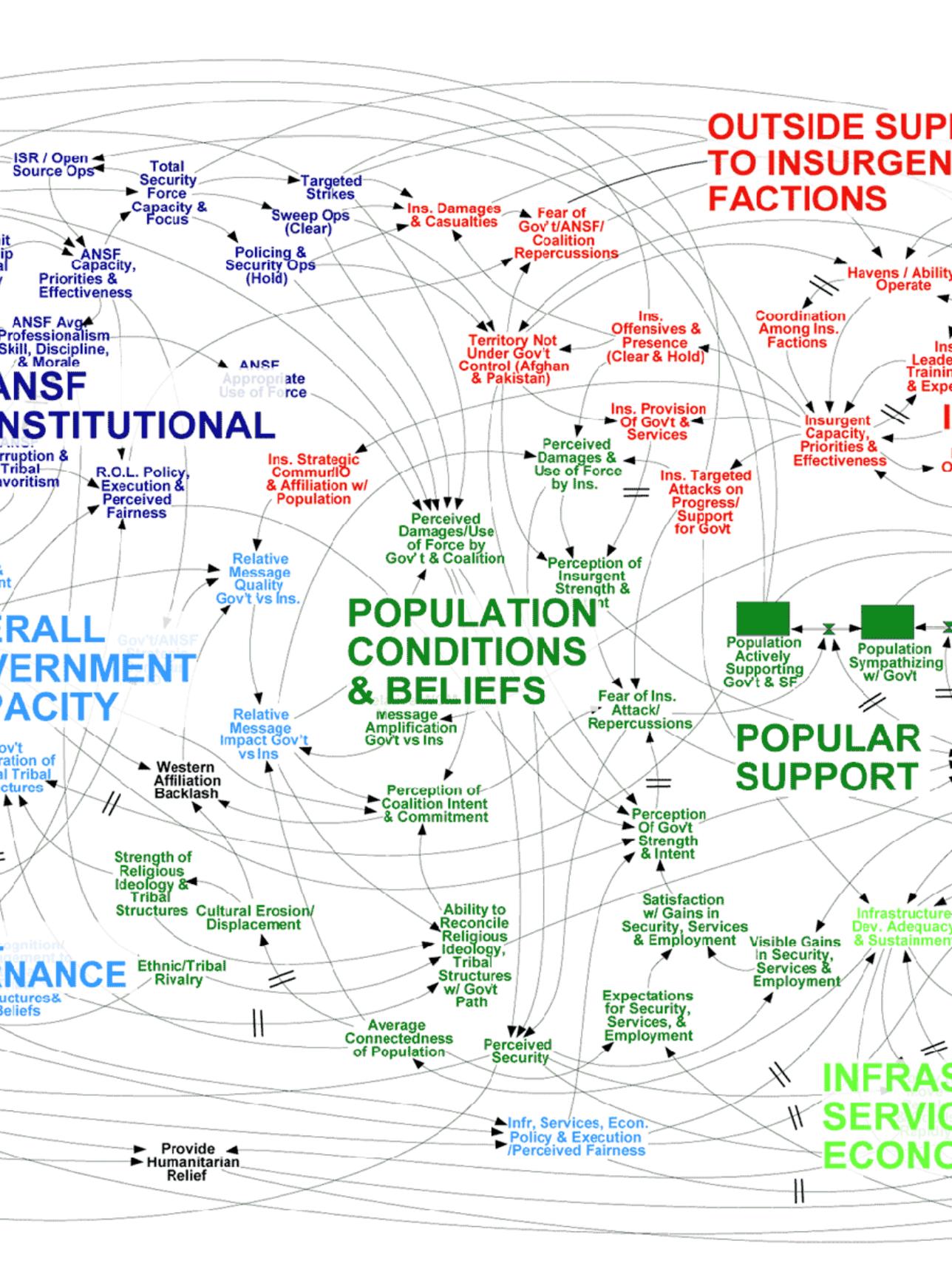
Representation and New Epistemologies: between Maps and Visual Thinking

Francesco Bergamo

Università IUAV di Venezia

Dipartimento di Culture del Progetto

fraberg@iuav.it



data visualization
mappe cognitive
infografica
infoscape
epistemologia

data visualization
cognitive maps
infographic
infoscape
epistemology

Questo saggio intende discutere il rapporto tra epistemologia e rappresentazione nel mondo contemporaneo, complicato dall'affermarsi di modalità di conoscenza sempre più svincolate da modelli, a vantaggio di approcci demandati alla correlazione di quantità di dati gestibili soltanto da reti di potenti calcolatori. I diagrammi impiegati per raffigurare modelli epistemologici sono tradizionalmente assimilati alla categoria delle mappe, così come spesso accade per le rappresentazioni di nozioni, concetti, sistemi o configurazioni che di per sé sfuggirebbero al senso umano della vista.

Affidare alle macchine operazioni un tempo possibili solo per le intelligenze umane, come quella di tradurre un testo da una lingua a un'altra, costringe a confrontarsi con problemi che sembrano preannunciare una nuova, questa volta definitiva, 'fine della rappresentazione'. Autori provenienti da ambiti diversi mostrano tuttavia come sia possibile, oltre che necessario, adottare nuove strategie per affrontare il problema di relazionarsi con la complessità insondabile del non-umano: si pensi al lavoro sulle reti di Albert-László Barabási, agli studi sulle 'cartografie del tempo', ai modelli basati su linee e *meshwork* proposti da Tim Ingold, all'approccio critico di James Bridle, alle raffigurazioni proposte da Reza Negarestani per la sua epistemologia delle intelligenze artificiali, alle installazioni di Florian Hecker, in cui elementi di sintesi digitale stravolgono l'attività neurale umana, alle 'cartografie potenziali' di Frédérique Aït-Touati, Alexandra Arènes e Axelle Grégoire, alla mappa 'anatomica' del sistema espanso di Amazon Echo proposta da Kate Crawford e Vladan Joler ecc.

Sebbene discendano in larga parte dalla tradizione ottico-prospettica, queste strategie sperimentano innovazioni su alcuni dei 'parametri' tipici dei 're-

This chapter aims at discussing the relationship between epistemology and representation in today's world; at the present time, this millennial relationship is complicated by scientific approaches more and more independent from conceptual models, relying instead on the correlation of enormous quantities of data processed by algorithms and artificial intelligences running on powerful computers and servers. The diagrams deployed to represent epistemological models can be considered as maps, such as it often happens with representations of notions, concepts, systems, or configurations whose forms would transcend human sight.

Assigning to machines tasks that were once possible only for human subjects – e.g.: that of translating a text from a language to another – forces us to confront problems that apparently announce a new, final 'end of representation'. But scholars and professionals from different fields are looking for new strategies to deal with the unfathomable complexity of the non-human. I here inscribe in this search, e.g.: Albert-László Barabási's models of networks; Rosenberg and Grafton's historical survey on the 'cartographies of time'; Tim Ingold's anthropological approach based on lines and meshwork; James Bridle's invitation to choose, adopt and update appropriate metaphors; Reza Negarestani's visual and playful representations of his AI epistemology; Florian Hecker's installations, where synthetically generated aural stimuli are capable of subverting human neural activity; Frédérique Aït-Touati, Alexandra Arènes and Axelle Grégoire's 'potential cartographies'; Kate Crawford and Vladan Joler's 'anatomic' map of Amazon Echo's expanded system.

Despite largely descending from an optical and perspectival cultural tradition, these strategies are innovative because they update some of the

gimi scopici' sviluppatisi a partire dalla modernità: l'eliminazione della cornice della rappresentazione, l'interattività dell'osservatore (non più statico e monoculare), la molteplicità dei livelli compresi, la multisensorialità (le informazioni possono essere rappresentate anche sui registri dell'udibile, dell'aptico ecc.). Esse prefigurano sistemi di rappresentazione in cui convivono informazioni percepite direttamente dal sensorio umano con quelle raccolte da sensori artificiali, ove scompare la soluzione di continuità tra l'occhio 'di dio' del cartografo e quello 'incarnato' dell'uomo o della fotocamera, in cui il *digital twin* del mondo fenomenico media i comportamenti delle intelligenze umane e di quelle artificiali.

Le mappe a venire potrebbero dunque essere sempre più spesso una sorta di 'paesaggio aumentato', o di info-paesaggio, necessario per progettare relazioni infrastrutturali sempre più complesse. Non potranno mai coincidere con il territorio, ma i modelli su cui si fondano saranno sempre più estesi e interattivi.

'parameters' that are typical of the scopical regimes of Modernity and Post-Modernity: the disappearing frame of representation, the observer's interactivity (no more only static nor monocular), the multiple co-present layers, multisensorial systems (information can be represented also in the audible, in the haptic, etc.). They foreshadow representational systems where information perceived by our senses coexist with that processed from data collected by artificial sensors: the 'eye of god' of cartographers, the embodied eyes of humans and the embedded 'eyes' of cameras share the same continuum: the place where reality meets the digital twin of the phenomenal world, the interface. Here, human and artificial intelligences not only meet but are also mediated.

Maps of the near future, therefore, could be more and more like a sort of 'augmented landscape', or *info-scape*, useful not only to understand but also to design infrastructural connections of growing complexity. They could never be the territory, but the models on which they are based will be more and more detailed, extended and interactive. They will be crucial not only to understand new epistemologies, but also to shape them.

Nel giro di lunghi periodi storici, insieme coi modi complessivi di esistenza delle collettività umane, si modificano anche i modi e i generi della loro percezione sensoriale. Il modo secondo cui si organizza la percezione sensoriale umana – il medium in cui essa ha luogo – non è condizionato soltanto in senso naturale, ma anche storico. (Benjamin, 2006, p. 74)

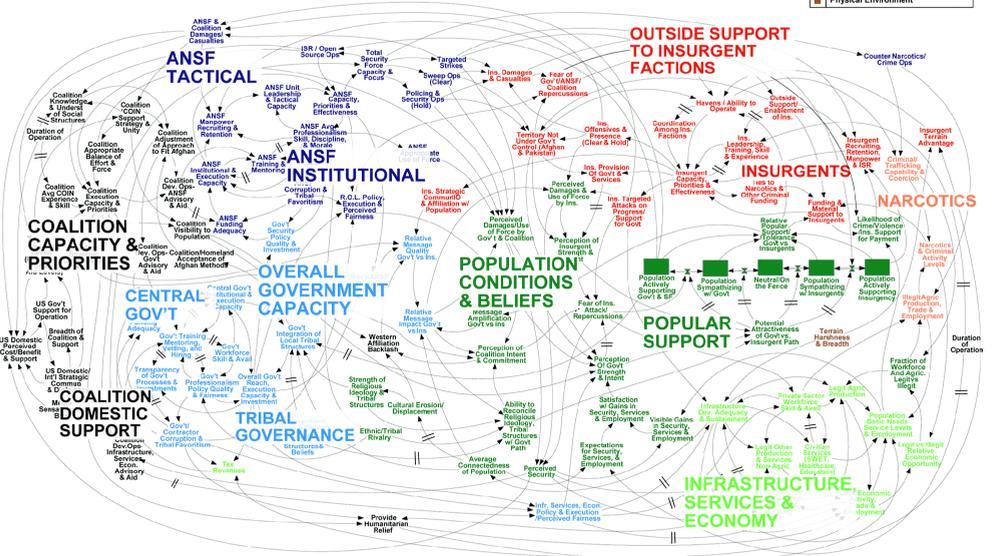
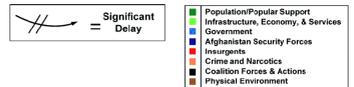
En effet, la grande entreprise de ‘mappage’ ou de cartographie de l’homme a déjà commencé. Mais l’homme n’est pas un territoire aisément modélisable. Or, le cartographe, face à territoire trop complexe, possède deux options. La première est de revoir sa méthode, de resserrer son analyse et de reprendre sa cartographie de manière à rendre justice à son modèle. La seconde est de travailler sur le modèle lui-même, de la réduire, de la simplifier pour qu’il finisse par devenir suffisamment grossier pour correspondre à sa représentation. C’est ce qui en train de se passer, en ce moment, pour l’être humain, tombant dans la situation impossible d’être à la fois le cartographe et le terrain. (Bonnet, 2017, p. 57)

Premessa: genealogie e contesti disciplinari

La complessità del rapporto tra epistemologia e rappresentazione nel mondo contemporaneo è complicata dall’affermarsi di modalità di conoscenza sempre più svincolate da modelli, a vantaggio di approcci demandati alla correlazione di quantità di dati gestibili da potenti calcolatori che, per alcuni, implicherebbero la ‘fine della teoria’ (Anderson, 2008). La diffusione capillare dei dispositivi digitali e dei dati registrati, prodotti, elaborati, pubblicati e indicizzati costringe chi si occupa di disegno a ricercare metodi e strategie per rappresentarne funzionamenti e ricadute. Gli esempi più evidenti si trovano nei codici visuali delle infografiche (Zerlenga, 2008), presenti in pubblicazioni rivolte a ogni tipo di utente, e nel ruolo dei big data e delle pratiche di *data mining* nelle politiche militari, territoriali, urbane, sociali e culturali, che vedono governi, amministrazioni e personale tecnico ancora impreparati e sprovvisti di strumenti (modelli teorici consolidati, protocolli condivisi, hardware e software applicativi) adeguati a un impiego diretto. Secondo Steve F. Anderson (2018), nel ventesimo secolo gli esseri umani erano ‘dominati’ dalle immagini

Fig. 1
PA Consulting
Group, *Afghanistan
Stability / COIN
Dynamics – Security*,
2009.

Afghanistan Stability / COIN Dynamics



WORKING DRAFT - V3

mentre agli inizi del ventunesimo sarebbero assoggettati ai dati. Tuttavia, specie in tempi di emergenza, continuiamo a rilevare come le immagini ci siano ancora necessarie per rendere usabili quei dati, per interagire con il mondo e tra noi, basandoci su di essi; basti pensare a come la comunicazione a sostegno delle misure di contenimento della pandemia di Covid-19 sia stata in buona parte costruita su mappe della diffusione e grafici previsionali che invitavano ad ‘appiattare la curva’ della distribuzione nel tempo del numero di nuovi contagi.

Le rappresentazioni della complessità cui le visualizzazioni ci stanno abituando sono per lo più piatte, non-prospettiche. Alex Galloway (2012) ne considera un esempio paradigmatico una slide di Power Point rappresentante la strategia militare statunitense in Afghanistan: una rete talmente densa e complessa da risultare indecifrabile perfino ai vertici militari cui era destinata, divenuta presto famosa in quanto estremamente ‘confusionaria’ (fig. 1). Fu così commentata dal Generale McChrystal, a capo delle forze statunitensi e NATO in Afghanistan, durante il vertice a Kabul del 2009 per cui era stata preparata: “When we understand that slide, we’ll have won the war”. Jon Moynihan, portavoce di PA Consulting Group, la società che aveva prodotto quella presentazione, in risposta alle critiche del *The Times* aveva scritto:

This chart, with its attempt to grapple with complexity, was a dream for those wanting to respond trivially. But do we really want simplistic philosophies to win out in defence thinking? Do we want strategies developed that take no account of complexity and the sometimes counterintuitive outcomes of well-intentioned actions? (Moynihan, 2010)

Affidare alle macchine operazioni un tempo possibili solo per le intelligenze umane, come quella di tradurre un testo da una lingua a un’altra, costringe a confrontarsi con problemi che sembrerebbero preannunciare una nuova, questa volta definitiva, ‘fine della rappresentazione’: incalzato da un giornalista che chiedeva una mappa dell’ultima versione di *Google Translate*, uno dei suoi artefici aveva commentato: “di solito non mi diverto a provare a visualizzare vettori mille-dimensionali in spazi tridimensionali” (Bridle, 2019, p. 169). Per discutere criticamente queste posizioni è necessario iniziare dalle genealogie degli strumenti rappresentativi utilizzati in ambito epistemologico e scientifico, dunque in

Fig. 2

M. Lombardi
(1951-2000), *Gerry Bull, Space Research Corporation and Armscor of Pretoria, Sudafrica, 1972-80*
ca. (V versione). New York, Museum of Modern Art (MoMA).
Matita e matita colorata su carta, cm 148,6 x 182,2. The Judith Rothschild Foundation
Contemporary Drawings Collection
Gift. Inv.: 2248.2005.
© 2022. Digital image, The Museum of Modern Art, New York/Scala, Firenze.

particolare delle ‘mappe’. Si cercherà di mostrare come non solo sia necessario riaffermare il ruolo della rappresentazione, ma anche come essa sia chiamata a trovare strategie innovative per analizzare e governare i fenomeni del mondo.

Per meglio discutere la natura delle mappe contemporanee, può essere utile cominciare distinguendole da ciò che non sono. Si possono suddividere le forme della rappresentazione visuale [1], per lo meno a partire dalla modernità, in due grandi categorie apparentemente antitetiche, entrambe fondamentali nell’evoluzione della configurazione del ‘pensiero visuale’ e, dunque, dell’epistemologia [2]. Da una parte quelle basate sulla prospettiva, costruite sulla scorta delle leggi ottiche, geometriche e matematiche della visione umana: l’osservatore era inizialmente statico e monoculare, guardava attraverso la cornice di una finestra [3], mentre oggi può indossare dispositivi tecnologici che lo proiettano, stereoscopicamente, in uno spazio sintetico sconfinato, nel paesaggio e fuori dalla cornice, o perfino in uno spazio ibrido o aumentato che gli consente di sovrapporre presenze e informazioni ‘virtuali’ alla realtà visuale che abita, oltre che a quella del suo corpo. Dall’altra parte le mappe, comprendenti cartografie, diagrammi e infografiche, che condensano informazioni setacciate secondo scelte specifiche e riorganizzate da un punto di vista che tende all’assoluto, disincarnato, che aspira a un’oggettività [4] che risulterebbe impossibile a un occhio *embodied*, situato, sebbene sia evidente che ogni mappa dipende sempre in qualche misura da decisioni umane e arbitrarie, perfino quando si tratta di istruire intelligenze artificiali con set di dati: come sono raccolti quei dati? Come vengono selezionati?

Se si accetta questa distinzione, si può riconoscere come la prima categoria abbia condotto a una costante implementazione dell’immersività dell’osservatore, portandolo sempre più ‘dentro’ mondi virtuali o aumentati attraverso l’esercizio della scienza della prospettiva (Grau, 2003). La seconda, invece, si è sviluppata grazie al bisogno della scienza di usare grafici e rappresentazioni che sembrano sempre più somigliarsi tra loro, spesso riprendendo l’aspetto di celebri rappresentazioni di reti (fig. 2) che sono solitamente astratte, non prospettiche, sulla base di codici visuali condivisi, che le svincolano dalla forma degli ‘oggetti’ che esse rappresentano, oggetti che spesso non hanno forma [5].

Entrambe le categorie discendono da tradizioni millenarie, ma è agli inizi dell’era moderna che possiamo collocare la consapevolezza

Fig. 3

J. de’ Barbari, *Venetie MD*, 1500. <https://it.wikipedia.org/wiki/File:Jacopo_de%27_Barbari_-_Venetie_MD.jpg#/media/File:Jacopo_de'_Barbari_-_Venetie_MD_retouched.png> (ultimo accesso 31 luglio 2021).



di quanto gli strumenti che ad esse appartengono siano fondamentali per comprendere, esplorare e governare il mondo. Entrambe, da quel momento, si legano indissolubilmente alle scienze dell'ottica e della geometria, che al contempo definiscono le basi delle tecnologie della visione a venire [6]. Oggi, la rapida evoluzione delle tecnologie digitali ha notevolmente accelerato la complessità degli artefatti che appartengono a ciascuna delle due categorie, ma ha anche spostato l'attenzione dei loro progettisti per lo più su *workflow* condivisi, spesso basati sul funzionamento di software e algoritmi, trascurando la complessità critica e concettuale che dovrebbe sostenere la cultura progettuale, specie nel design della comunicazione e nella pianificazione territoriale, a partire dalla consapevolezza delle genealogie e delle relazioni culturali in gioco.

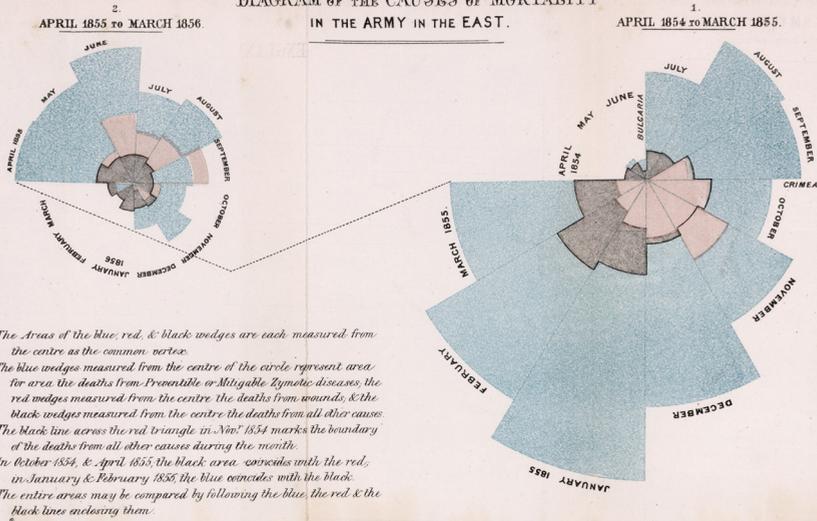
I due percorsi possono sembrare paralleli, senza altri punti di contatto che le scienze su cui si fondano, ma si incontrano invece, talvolta, nel lavoro di chi li traccia (fig. 3), e incrociano le loro strade in casi eccezionali, come nei teatri della memoria. In questo contributo si sostiene che possibili risposte all'odierno problema di una nuova 'fine della rappresentazione' – stavolta ancora più minacciosa di quella annunciata dai postmoderni, in quanto conseguenza della presunta 'fine della teoria' – si trovino nei tentativi di riannodare queste due vie, oltre che in uno scambio proficuo tra discipline umanistiche e scienze dure.

Approcci critici alle mappature

Alcune recenti pubblicazioni (Facchetti, 2019; Murray, 2020; Friendly & Wainer, 2021; D'Abbraccio & Facchetti, 2021) esplorano prospettive storico-critiche sulle pratiche di mappatura e di visualizzazione dei dati, intese come strumenti di conoscenza indispensabili per far emergere soluzioni a specifici problemi che, allo stesso tempo, possono occultarne aspetti fondamentali se non sono progettate adeguatamente (Fry, 2021). Helen DeWitt e Andrew Gelman (2020), una scrittrice e uno statista, hanno per esempio discusso di come rappresentazioni più rapidamente 'accessibili' sottendano spesso semplificazioni a scapito della possibilità di letture molteplici e più articolate dei dati raccolti: lo spunto proveniva, ancora una volta, da mappe e grafici della pandemia, e prendeva come riferimento l'efficacia del noto diagramma di Florence Nightingale delle cause di mortalità della guerra di Crimea

Fig. 4
F. Nightingale,
*Diagram of the
Causes of Mortality
in the Army in
the East, 1858.*
<<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nightingale-mortality.jpg>> (ultimo accesso 31 luglio 2021).

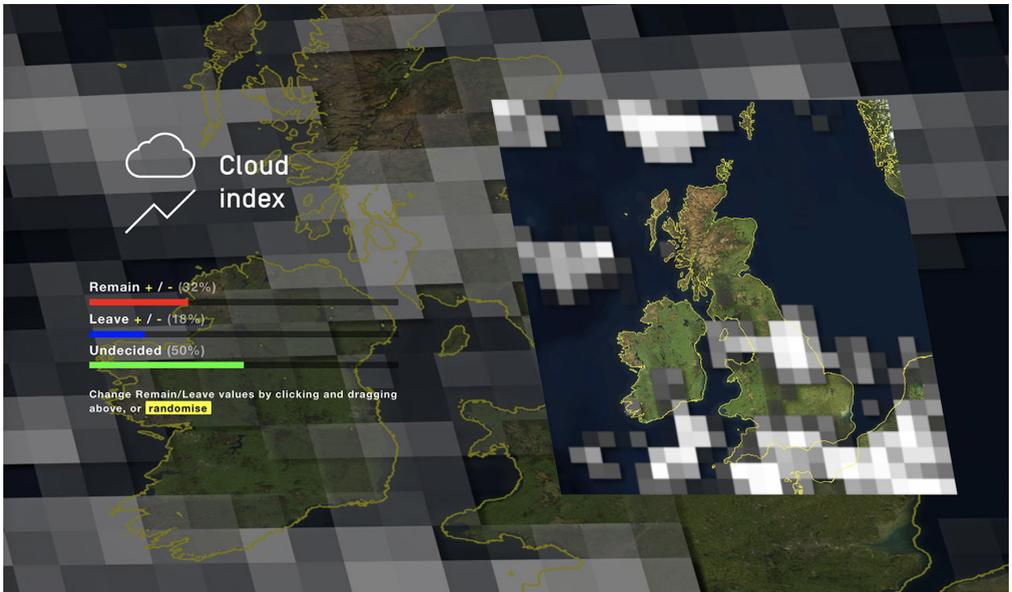
DIAGRAM OF THE CAUSES OF MORTALITY
IN THE ARMY IN THE EAST.



del 1858 (fig. 4). I due autori lo hanno confrontato con sue possibili ‘riduzioni’ – sulla scorta di analoghi casi contemporanei – mirate a portare in luce aspetti estremamente specifici dei dati annotati da Nightingale. Visualizzazioni che non rinuncino alla complessità ‘attivano’ l’interesse dell’utente che, vinta la pigrizia iniziale, è più propenso a utilizzarle come dispositivi di studio e analisi, invece che come mere presentazioni di un dato, scerve del processo che l’ha restituito. La complessità dei grafici circolari di Nightingale, per esempio, è in buona parte riferibile a una sorta di struttura narrativa che comprende espedienti quali l’uso di percorsi di lettura subordinati e di metafore [7]. Del resto, ogni pubblicazione autorevole che si occupi di raccogliere, organizzare e rappresentare dati è sempre accompagnata da testi che descrivono tutte le scelte operate, specie quelle che giustificano i parametri utilizzati per setacciare e visualizzare i *dataset* (Lamanna, 2020): sono questi lunghi testi a rendere le mappe accettabili e utili alla comunità scientifica, mentre, di converso, è la loro assenza a far sì che, spesso, soggetti di grande richiamo mediatico, come politici e opinionisti, si sentano autorizzati a interpretarle anche in modi radicalmente opposti tra loro, a seconda della convenienza e dell’opportunità.

Sempre più autori provenienti da ambiti diversi mostrano attraverso il loro lavoro di ricerca come sia possibile, oltre che necessario, adottare nuove strategie per affrontare il problema di relazionarsi con la complessità insondabile del non-umano. Si pensi, per esempio: al lavoro seminale sulle reti di Albert-László Barabási (2016); agli studi sulle ‘cartografie del tempo’ di Rosenberg e Grafton (2012), ovvero alle specificità dei sistemi di mappatura di eventi da rappresentare in relazione a unità di tempo; ai modelli basati su linee e *meshwork* proposti da Tim Ingold (2020), ove al paradigma della rete, dominato dalla rilevanza dei nodi, si sostituisce quello della trama, in cui prevale l’importanza delle connessioni, delle relazioni in continuo movimento; alla mappa ‘anatomica’ del sistema espanso di *Amazon Echo* proposta da Kate Crawford e Vladan Joler (2018), ambizioso tentativo di restituire una cartografia di un sistema pervasivo che giunga fino ai suoi confini, quelli invisibili dello sfruttamento delle risorse geologiche e umane che ne rendono possibile la produzione. Il tentativo di adoperare ‘cartografie potenziali’ alla stregua di narrazioni ‘aperte’, speculative, con lo scopo di fare i conti con i modelli di pensiero contemporanei, per i quali i soggetti umani spesso non sono più

Fig. 5
 J. Bridle, *Cloud Index*, 2016. <<http://cloudindx.com>> (ultimo accesso 31 luglio 2021).



gli attori principali (Morton, 2018), si fa ancora più evidente nel recente *Terra Forma* di Frédérique Aït-Touati, Alexandra Arènes e Axelle Grégoire (2019). Qui non sono più gli spazi della geografia ad essere protagonisti, bensì gli interstizi, il sottosuolo, le relazioni tra esseri viventi: si tratta di mappe in continuo divenire, che si pongono il problema di considerare ‘territori’ finora in gran parte inesplorati o, meglio, non rappresentati [8].

Anche il lavoro teorico e artistico di James Bridle cerca e attiva strategie per indagare l'apparente insondabilità dei sistemi digitali contemporanei, dalle enormi infrastrutture che li tengono in funzione fino alle interfacce per gli utenti finali. Il suo approccio non può che essere speculativo e umanistico; scrive Bridle (2019): “l'onda portante del progresso negli ultimi secoli è stata l'idea centrale all'Illuminismo stesso: ovvero che maggiore conoscenza – intesa come maggiore quantità di informazioni – conduca a decisioni migliori” (p. 19). Questo ha portato a ciò che chiama “pensiero computazionale [...], un'estensione di ciò che altri hanno definito soluzionismo: credere che un qualunque problema possa essere risolto grazie al mero calcolo” (p. 12). Come uscire da questo apparente vicolo cieco? “Ciò che ci serve non sono nuove tecnologie, ma nuove metafore: un metalinguaggio per descrivere il mondo che i sistemi complessi hanno forgiato” (p. 13). È opportuno ricordare che è la tecnologia a creare nuove metafore – *desktop*, cartelle, *cloud*, *network* ecc. – ma anche che essa viene utilizzata e sviluppata a seconda di come le metafore sono scelte e definite: metafore diverse implicano modi d'uso differenti. In sintesi, proprio perché è sempre più difficile fare i conti con intelligenze non-umane, le metafore sono strumenti quasi indispensabili per continuare a pensare e a progettare il mondo, a partire dalle sue rappresentazioni (fig. 5).

È significativo che, in questo contesto culturale, sia recentemente apparsa in lingua italiana un'antologia di testi sulla ‘cartografia critica’ (Facchetti, 2019) che risalgono circa a un decennio fa e che avevano finora ricevuto scarsa attenzione. Nell'introduzione a *Design & Conflicts*, Andrea Facchetti evidenzia come nessuna mappa – oltre che nessuna piattaforma – sia neutrale, né tantomeno obiettiva, con un esempio emblematico: durante la guerra in Crimea del 2014, gli utenti ucraini di *Google Maps* visualizzavano la mappa della Crimea entro i confini dell'Ucraina, i russi entro i confini della Russia (p. 8). Non si tratta naturalmente di un problema nuovo: nel planisfero di Matteo Ricci, pubblicato

Fig. 6

M. Ricci, *Kunyu Wanguo Quantu* (Carta geografica completa di tutti i regni del mondo), 1602. <[https://it.wikipedia.org/wiki/Carta_geografica_completa_di_tutti_i_regni_del_mondo#/media/File:Kunyu_Wanguo_Quantu_\(%E5%9D%A4%E8%BC%BF%E8%90%AC%E5%9C%8B%E5%85%A8%E5%9C%96\).jpg](https://it.wikipedia.org/wiki/Carta_geografica_completa_di_tutti_i_regni_del_mondo#/media/File:Kunyu_Wanguo_Quantu_(%E5%9D%A4%E8%BC%BF%E8%90%AC%E5%9C%8B%E5%85%A8%E5%9C%96).jpg)> (ultimo accesso 31 luglio 2021).



a Pechino nel 1602 (fig. 6), i luoghi dell'Islam apparivano senza commento, per non far sapere ai cinesi delle scissioni religiose in Occidente. La proposta più radicale tra quelle inserite nell'antologia è, probabilmente, quella formulata da Johanna Drucker (2011, citato in Facchetti, 2019, pp. 120-159), secondo cui sarebbe necessario ripensare le forme della rappresentazione rinunciando a istogrammi, grafici a torta, diagrammi su ascisse e ordinate ecc. Soprattutto, ancora una volta, si rivelano fondamentali le nozioni sottese ai nomi assegnati a concetti dati per scontati [9]: il fatto stesso di usare la parola *data* per 'dati' implica una presunta oggettività che invece, come si è visto, è fallace. Drucker propone di iniziare a sostituire *data* con *capta*, per ricordare che ciò che chiamiamo 'dati' sono in realtà valori registrati, catturati mediante strumenti costruiti *ad hoc*: "capta indica 'qualcosa che si prende', mentre il termine data si riferisce a 'qualcosa che ci viene consegnato' e che può essere registrato e osservato" (pp. 122, 123). I sistemi di visualizzazione si basano generalmente su presupposti di trasparenza, equivalenza e simmetria, se si considerano per esempio le teorie dell'interazione diffuse da Donald Norman (2005) e ancora oggi riferimento per la maggior parte dei progettisti; l'approccio umanistico di Drucker si fonda invece sulla natura interpretativa – critica e speculativa – della conoscenza.

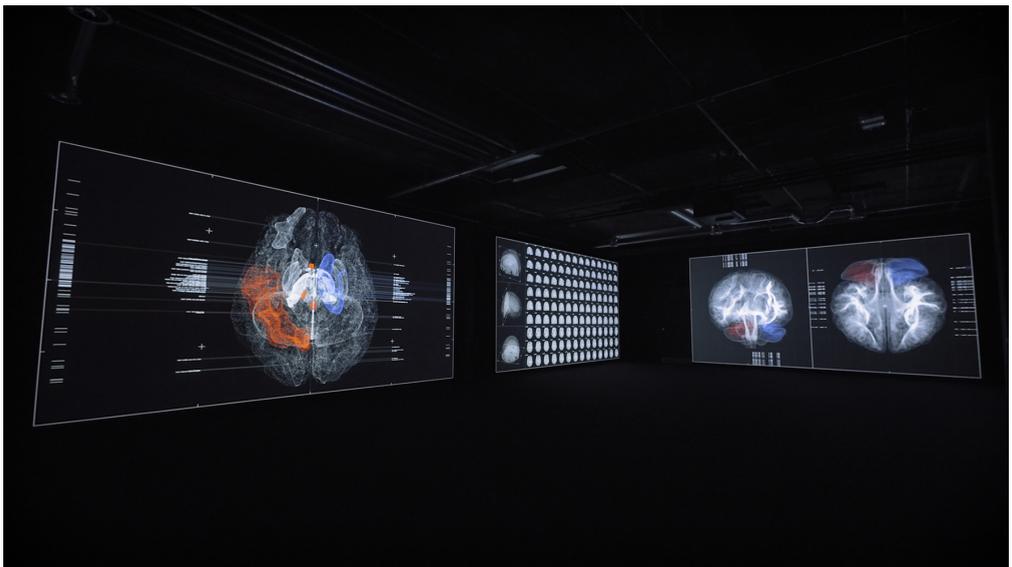
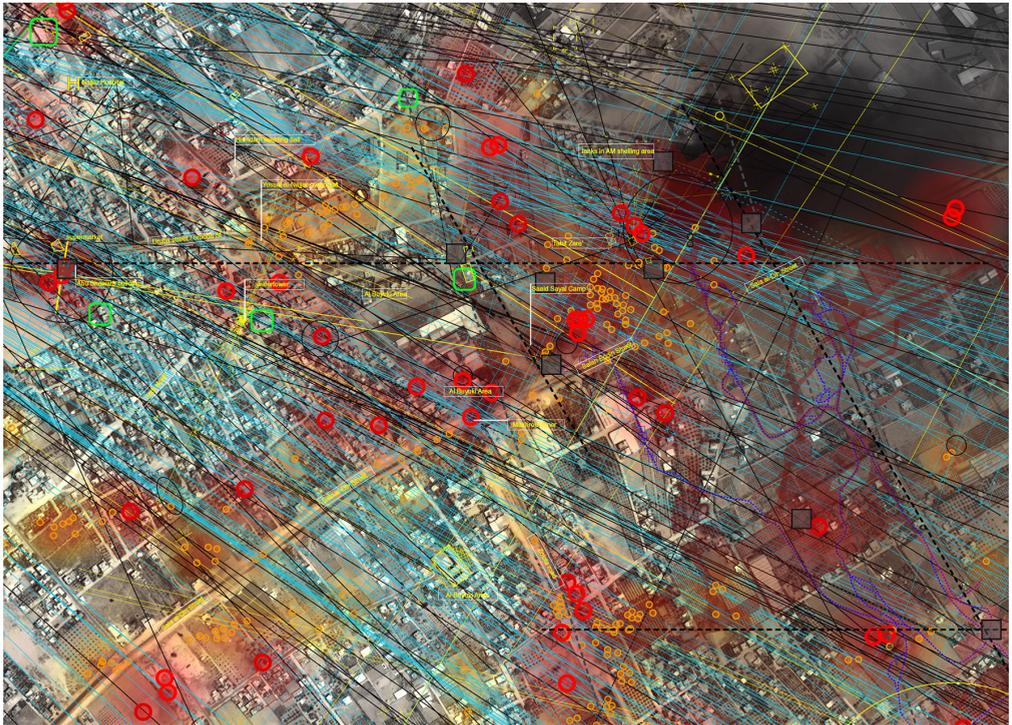
L'esempio più celebre e sorprendente di applicazione di questi approcci speculativi a mappe contemporanee capaci di incidere profondamente nell'attualità, anche politica, è probabilmente l'attività di Forensic Architecture, il gruppo di ricerca diretto da Eyal Weizman presso l'università Goldsmiths a Londra (Weizman, 2017). Gli output destinati agli utenti sono video, modelli interattivi, pagine web ecc., progettati e realizzati a seconda delle specificità delle indagini condotte, che spesso utilizzano in modi non convenzionali strumenti tecnologici noti a chi si occupa di disegno e di rilievo. Weizman parla di 'mappe multidimensionali', intese come modelli che contengono diversi livelli di informazione, compreso quello dello sviluppo temporale (fig. 7). Affinché possano restituire contenuti agli utenti nel modo più completo e preciso possibile, tuttavia, è necessario tracciare al loro interno dei percorsi, filtrando di volta in volta diversi livelli di informazione: il risultato è spesso una narrazione, sia essa in forma di video [10] o di modello esplorabile nello spazio tridimensionale virtuale, mediante una o più *timeline* [11]. I più diretti antenati delle mappe multidimensionali di Forensic Architecture sono probabilmente le

Fig. 7

Forensic Architecture, ricostruzione dell'attacco israeliano a Rafah del 14 agosto 2014, sulla base di immagini del satellite europeo Pléiades con l'integrazione di informazioni provenienti da video e testimoni. FA General Press Pack. <<https://forensic-architecture.org/about/press-contact>> (ultimo accesso 31 luglio 2021).

Fig. 8

R. Ikeda, *Data-Verse 3*, 2021, 180 The Strand, Londra. <<https://thevinylfactory.com/films/ryoji-ikeda-presents-data-verse>> (ultimo accesso 31 luglio 2021).



mappe coropletiche ottocentesche e gli atlanti statistici novecenteschi, anche se il loro scopo era allora – così come è ancora oggi – quello di usare i dati statistici per governare, più che per investigare.

Accettare le considerazioni di Drucker e il *modus operandi* di Forensic Architecture implica da una parte costruire modelli estremamente complessi, dal momento che aumentano le loro ‘dimensioni’; dall’altra, interrogarsi sul posizionamento del soggetto umano nel progetto di rappresentazione, anche quando questo si rivolge al non-umano. Del resto, ciò che distingue l’idea di *capta* da quella di *data* è anche e soprattutto il fatto di riconoscere la loro dipendenza dall’osservatore.

Conclusioni: infoscape

Tra le righe degli approcci critici, speculativi e umanistici sinteticamente descritti nella sezione precedente sembra emergere la possibilità di intrecciare nuovamente la via della cartografia – specie quando questa si occupa di dare forma a dati che di per sé non ne avrebbero – con quella dell’immersività prospettica. A conclusione di questo capitolo si propone di considerare la possibilità di sistemi di rappresentazione in cui convivano le informazioni percepite direttamente dal sensorio umano con quelle raccolte da sensori artificiali, ove scompaia la soluzione di continuità tra il punto di vista della cartografia e l’occhio dell’uomo o della fotocamera. L’esperienza soggettiva di un territorio – inteso in senso lato e finanche astratto – consente infatti di attingere a presenze, emergenze, tracce, percorsi che una mappa di per sé può non essere in grado di restituire. Jakob von Uexküll sosteneva che, quando ci si addentra in un luogo sconosciuto accompagnati da qualcuno del posto, che lo frequenta da tempo:

la guida segue con sicurezza un percorso che noi non riusciamo neanche a vedere. Nei dintorni è possibile individuare una moltitudine di piante e rocce, ma nell’ambiente della guida ce ne sono alcune che si distinguono da tutte le altre come fossero degli indicatori stradali, sebbene su di esse non ci sia alcun segno per noi riconoscibile. (von Uexküll, 2010, p. 114)

Una nozione che ci può venire in soccorso, con la sua complessità e articolazione storica e nonostante la sua vastità, è forse quel-

la di paesaggio, che oggi in alcuni ambiti disciplinari sta soccom-
bendo proprio in ragione dell'inevitabile dimensione prospettica
che sottintende, che può inficiare gli esiti degli automatismi appa-
rentemente 'oggettivi' dei dati e delle macchine. Sappiamo però
che il concetto di paesaggio, inizialmente afferente alla sfera del
soggettivo, entra a far parte dell'analisi geografica attorno alla se-
conda metà dell'Ottocento, quando l'osservatore umano può
guardare al territorio dall'alto, riuscendo a tradurre la sua perce-
zione soggettiva in termini scientifici (Farinelli, 2003). Se pensa-
mo al proliferare di sensori ottici adibiti a catturare ed elaborare
immagini per costruire cloni digitali di spazi – per lo più attraver-
so processi di derivazione fotogrammetrica uniti all'impiego di
sensori attivi – che abitiamo e con cui interagiamo, possiamo ri-
trovare nelle interfacce dei dispositivi AR attraverso i quali impa-
riamo, ci alleniamo, lavoriamo o giochiamo i 'luoghi' in cui il
nostro sguardo prospettico incontra restituzioni di mappe com-
plesse, articolate su molteplici livelli e spesso aggiornate quasi in
tempo reale (Kelly, 2019). I *digital twin* del mondo fenomenico
diventano fondamento dell'interazione tra i comportamenti delle
intelligenze umane e quelle artificiali, e qui l'occhio del cartografo
digitale e quello del soggetto umano si possono incontrare, ren-
dendoci accessibili territori altrimenti praticabili solo dalle mac-
chine, in una sorta di paesaggio ibrido, dove il mondo tangibile e
quello delle informazioni digitali si mescolano.

L'artista Ryoji Ikeda ha attivato dal 2006 il progetto *datamatics*
e dal 2018 *X-verse* [12] per rendere manifesta ai sensi umani la
pervasività dei dati che ci circondano, invisibili e intangibili. È un
tentativo di materializzare flussi di dati in audio, video e installa-
zioni di grandi dimensioni, dal carattere immersivo. I titoli di al-
cuni di questi lavori sono *data.scape* e *Data-Verse*, a evocare nozio-
ni codificate dalla storia della scienza, come quella di paesaggio,
per rappresentare in mappe e diagrammi in movimento valori
numerici astratti relativi a strutture molecolari o modelli dell'uni-
verso (fig. 8). Si tratta di rappresentazioni non riconducibili a co-
dici scientifici condivisi, libere, ma dal forte impatto sui visitatori,
che si sentono parte di un flusso travolgente di dati di cui riescono
appena a intuire la provenienza.

Anche in ambito scientifico, però, le mappe a venire potrebbero
essere sempre più spesso una sorta di 'paesaggio aumentato', di
datascape o forse, più precisamente, di *infoscape*, di info-paesaggio
[13], necessario per progettare relazioni infrastrutturali sempre

più complesse senza affidarsi ciecamente alle macchine ma senza neanche rinunciare alle possibilità che esse ci offrono per gestire i big data di cui possiamo disporre. Non potranno mai coincidere con il territorio, ma i modelli su cui si fondano saranno sempre più estesi e interattivi. Saranno fondamentali non soltanto per comprendere nuovi modelli di pensiero, ma anche per costruirli.

Note

[1] Per una storia della relazione tra dispositivi di rappresentazione visuale e sviluppo di modelli filosofici e scientifici nella modernità, il testo di riferimento è Berger (2017).

[2] È oramai ampiamente riconosciuto il predominio del visuale nella cultura occidentale moderna e contemporanea, tanto che al verbo ‘osservare’ (dal prefisso *ob-* e il verbo *servāre*, ‘conservare’) si associa comunemente un’attività che si esercita a partire dal guardare. Tuttavia, da alcuni decenni si vanno definendo modalità di mappatura che pertengono ad altri sensi – specialmente all’udito – e che suggeriscono quindi anche nuovi, o rinnovati, approcci alla conoscenza (Bergamo, 2018).

[3] Secondo il canone stabilito nel *De pictura* (1435) di Leon Battista Alberti. Svetlana Alpers (1984) sottolinea tuttavia come nell’Europa del Nord gli aspetti descrittivi diventino ben presto più rilevanti rispetto alla definizione della composizione geometrica all’interno di una cornice: Martin Jay (1988) fonda sugli studi di Alpers il suo noto testo sui ‘regimi scopici’ della modernità, ricongiungendo ancora una volta forme della rappresentazione e modalità del pensiero.

[4] Esula dagli intenti di questo contributo la trattazione del complesso e articolato tema dell’oggettività, per il quale si indica come testo di riferimento Daston & Galison (2007).

[5] L’informazione e i dati generalmente non hanno forma di per se stessi. Per esempio, che forme visuali hanno una pandemia o un’emergenza climatica, se non quelle che vengono loro assegnate da una comunità scientifica e in seguito divulgate dai media? Si deve a questa ragione, tra altre, la recente fortuna della nozione di ‘iperoggetti’ coniata dal filosofo Timothy Morton (2018) negli ambienti disciplinari del progetto.

[6] Per una genealogia della scienza e del contesto culturale che arriva fino alla visione macchinica e ‘intelligente’ di oggi, cfr. Arcagni (2018).

[7] Per esempio, i dodici mesi sono rappresentati analogamente alle dodici ore nel quadrante di un orologio: ciò da un lato rende meno agevole la lettura del dato statistico nello sviluppo temporale lineare, dall’altro aiuta il lettore a considerare la ciclicità delle stagioni tra i fattori in gioco.

[8] A proposito degli strumenti teorici per mappare ‘terre sconosciute’, tra disegno ed epistemologia, cfr. Bergamo (2020).

[9] Si pensi a come l’uso ricorrente di alcuni termini in ambito scientifico, in determinati periodi, sia allo stesso tempo sintomo della rilevanza di un determinato tema e causa del diffondersi di attitudini comuni. Nel periodo in cui scrivo, per esempio, incontro di frequente la parola ‘interstizio’ nelle cose che leggo e che studio. Si tratta di una parola niente affatto nuova e già ampiamente adoperata in ambito post-strutturalista, ma ritengo non sia casuale il fatto che stia assumendo tanto rilievo quando, di fronte all’impossibilità di incidere significativamente ‘contro’ le grandi multinazionali, ‘contro’ la crisi climatica ecc. si cercano vie di intervento tra gli ‘interstizi’ in cui rimane possibile insinuare un’azione mirata. Un esempio paradigmatico si può trovare per esempio in Tsing (2021), già considerato un classico contemporaneo.

[10] Cfr. il caso di *Sea Watch vs The Libyan Coastguard*. <<https://forensic-architecture.org/investigation/seawatch-vs-the-libyan-coastguard>> (ultimo accesso 31 luglio 2021).

[11] Come in *The Battle of Ilovaik*, rappresentata nella piattaforma interattiva <<https://ilovaik.forensic-architecture.org>> (ultimo accesso 31 luglio 2021).

[12] Cfr. <www.ryojiiked.com/project/datamatics> e <www.ryojiiked.com/project/x_verse> (ultimo accesso 31 luglio 2021).

[13] In analogia alla traduzione italiana dalla lingua inglese di parole composte con il suffisso *-scape*. *Soundscape*, per esempio, è comunemente tradotto con ‘paesaggio sonoro’. In un possibile dibattito contemporaneo sull’uso della nazione di paesaggio, non sarebbe possibile trascurare le quattro obiezioni al concetto di *soudscape* formulate da Tim Ingold (2011, pp. 136-139), perché coinvolgono alla radice l’uso dello stesso suffisso *-scape*, implicando la rinominazione in *lightscape*, invece del comune *landscape*, per il paesaggio che percepiamo attraverso il senso della vista, compreso quello dipinto dai pittori romantici ottocenteschi.

Bibliografia

- Ait-Touati, F., Arènes, A., & Grégoire, A. (2019). *Terra Forma: Manuel de cartographies potentielles*. B42.
- Alpers, S. (1984). *Arte del descrivere: scienza e pittura nel Seicento olandese*. Bollati Boringhieri. Ed. orig. (1983). *The Art of Describing. Dutch Art in the Seventeenth Century*. University of Chicago Press.
- Anderson, C. (2008). The End of Theory: The Data Deluge Makes the Scientific Method Obsolete. *Wired* (June 23, 2008). <www.wired.com/2008/06/pb-theory> (ultimo accesso 31 luglio 2021).
- Anderson S. F. (2018). *Technologies of Vision. The War Between Data and Images*. MIT Press.

- Arcagni, S. (2018). *L'occhio della Macchina*. Einaudi.
- Barabási, A.-L. (2016). *Network Science*. Cambridge University Press.
- Benjamin, W. (2006). L'opera d'arte nell'epoca della sua riproducibilità tecnica [seconda stesura]. In H. Schweppenhäuser, R. Tiedemann, E. Ganni (eds.). *Walter Benjamin. Opere complete, vol. VII. Scritti 1938-1940*. Einaudi.
- Bergamo, F. (2018). *Il disegno del paesaggio sonoro*. Mimesis.
- Bergamo, F. (2020). In terre sconosciute. Epistemologia, rappresentazione e progetto nell'era delle macchine intelligenti | In *Unknown Lands. Epistemology, Representation and Design in the Age of Intelligent Machines. Vesper, 2*, 150-161.
- Berger, S. (2017). *The Art of Philosophy: Visual Thinking in Europe from the Late Renaissance to the Early Enlightenment*. Princeton University Press.
- Bonnet, F. (2017). *Après la mort. Essai sur l'envers du présent*. Éditions de l'éclat.
- Bridle, J. (2019). *Nuova era oscura*. Nero. Ed. orig. (2018). *New Dark Age*. Verso.
- Crawford, K., & Joler, V. (2018). Anatomy of an AI System. The Amazon Echo as an anatomical map of human labor, data and planetary resources. *AI Now Institute & Share Lab* (September 7, 2018) <<https://anatomyof.ai>> ultimo accesso 31 luglio 2021.
- D'Abbraccio, F., & Facchetti, A. (Eds.). (2021) *AI & Conflicts*. Krisis.
- Daston, L., & Galison, P. (2007). *Objectivity*. Zone.
- DeWitt, H., & Gelman, A. (2020). Visibility. *Frieze 213*, 134-135.
- Drucker, J. (2011). Humanities approaches to graphical display. *Digital Humanities Quarterly, 5* (1). <www.digitalhumanities.org/dhq/vol/5/1/000101/000101.html> (ultimo accesso 31 luglio 2021).
- Facchetti, A. (Ed.). (2019). *Design & Conflicts*. Krisis.
- Farinelli, F. (2003). *Geografia. Un'introduzione ai modelli del mondo*. Einaudi.
- Friendly, M., & Wainer, H. (2021). *A History of Data Visualization and Graphical Communication*. Harvard University Press.
- Fry, H. (2021). Maps Without Places. The transformative power of turning number into pictures. *The New Yorker* (June 21, 2021), 64-67.
- Galloway, A. (2012). *The Interface Effect*. Polity.
- Grau, O. (2003). *Virtual Art: From Illusion to Immersion*. MIT Press.
- Ingold, T. (2011). *Being Alive. Essays on movement, knowledge and description*. Routledge.
- Ingold, T. (2020). *Siamo linee. Per un'ecologia delle relazioni sociali*. Treccani. Ed. orig. (2015). *The Life of Lines*. Routledge.
- Jay, M. (1988). Scopic Regimes of Modernity. In H. Foster (ed.), *Vision and Visuality* (pp. 3-28). Bay.
- Kelly, K. (2019). Siete pronti per entrare nel mirror world? *Wired.it* (31 luglio 2019) <www.wired.it/attualita/tech/2019/07/31/kevin-kelly-mirror-world-futuro-digitale> (ultimo accesso 31 luglio 2021). Ed. orig. AR Will Spark the Next Big Tech – Platform Call It Mirrorworld. *Wired* (Feb 12, 2019).

- Lamanna, F. (2020). Le 'impronte digitali' dell'integrazione spaziale delle comunità di migranti nelle città. In G. D'Acunto & C. Marabello (Eds.), *Mappe. Architetture, cinema, cartografie, immagini del presente* (pp. 274-289). Mimesis.
- Morton, T. (2018). *Iperoggetti*. Nero. Ed. orig. (2013). *Hyperobjects. Philosophy and Ecology After the End of the World*. University of Minnesota Press.
- Moynihán, J. (2010). Afghan spaghetti. In using charts to grapple with complex situations we should support dynamic thinking and avoid the over-simplistic. <www.paconsulting.com/newsroom/expert-opinion/the-times-letter-to-the-editor-3-may-2010> (ultimo accesso 31 luglio 2021).
- Murray, D. (2020). *The Infographic. A History of Data Graphics in News and Communications*. MIT Press.
- Norman, D. (2005). *Il computer invisibile. La tecnologia migliore è quella che non si vede*. Apogeo. Ed. orig. (1998). *The Invisible Computer. Why Good Products Can Fail, the Personal Computer Is So Complex, and Information Appliances Are the Solution*. MIT Press.
- Rosenberg, D., & Grafton, A. (2012). *Cartografie del tempo. Una storia della linea del tempo*. Einaudi. Ed. orig. (2010). *Cartographies of Time: a history of the timeline*. Princeton Architectural Press.
- Tsing, A. L. (2021). *Il fungo alla fine del mondo. La possibilità di vivere nelle rovine del capitalismo*. Keller. Ed. orig. (2015). *The Mushroom at the End of the World: On the Possibility of Life in Capitalist Ruins*. Princeton University Press.
- von Uexküll, J. (2020). *Ambienti animali e ambienti umani. Una passeggiata in mondi sconosciuti e invisibili*. Quodlibet. Ed. orig. (1934). *Streifzüge durch die Umwelten von Tieren und Menschen: ein Bilderbuch unsichtbarer Welten*. J. Springer.
- Weizman, E. (2017). *Forensic Architecture. Violence at the Threshold of Detectability*. Zone.
- Zerlenga, O. (2008). *Dalla grafica all'infografica. Nuove frontiere della rappresentazione nel progetto di prodotto e di comunicazione*. Grenzi.