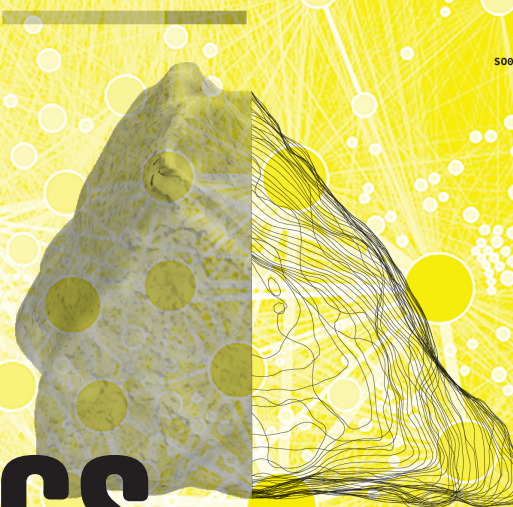
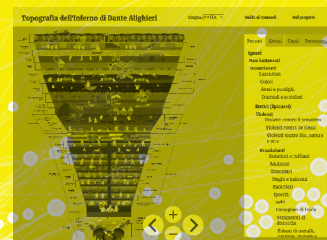


7.18

19°38'N 14°08'21"E



S001



WRITINGS OF COMPLEXITY RETHINKING THE CODEX FORM



Progetto Grafico

N. 41, V. 22, Dicembre • December 2025
International Journal
of Communication Design

Semestrale pubblicato da AIAP,
Associazione italiana design
della comunicazione visiva
*Half-yearly published by AIAP,
the Italian Association of Visual
Communication Design*

> pgjournal.aiap.it

ISSN print: 1824-1301

Registrazione del Tribunale di Milano
n. 709 del 19/10/1991. Periodico
depositato presso il Registro Pubblico
Generale delle Opere Protette.
*Milan Court Registration No. 709 of
October 19, 1991. Periodical filed with the
General Public Register of Protected Works.*

Progetto Grafico adotta il sistema
di revisione del double-blind peer review.
*Progetto Grafico adopts a double-blind peer
review system.*

INDICIZZAZIONE

INDEXING

Progetto Grafico è stata inclusa nella
lista ANVUR delle riviste di classe A
per l'area O8 e i settori O8/C1, O8/D1,
O8/E1, O8/F1.
*Progetto Grafico has been included in the
Italian ANVUR list of Class A Journals
for area O8 and sectors O8/C1, O8/D1,
O8/E1, O8/F1.*

Il n. 41 è stato stampato in Italia
da PressUp, Nepi (VT) nel mese
di gennaio 2026
*Issue 41 was printed by PressUp, Nepi
(VT), Italy, in January 2026*

EDITORE

PUBLISHER

AIAP
Associazione italiana design
della comunicazione visiva
via Amilcare Ponchielli, 3
20129 Milano
+39 02 29520590
> aiap@aiap.it
> www.aiap.it

AIAP



CONSIGLIO DIRETTIVO AIAP 2025–2028

AIAP BOARD 2025–2028

PRESIDENTE

PRESIDENT

Francesco E. Guida

VICE PRESIDENTESSA

VICE PRESIDENT

Fabiana Ielacqua

SEGRETERIA GENERALE

GENERAL SECRETARY

Ilaria Montanari

CONSIGLIERI

BOARD MEMBERS

Isabella Battilani

Matteo Carboni

Gaetano Grizzanti

Maria Loreta Pagnani

COLLEGIO DEI PROBIVIRI

PANEL OF ARBITRATORS

Laura Bortoloni *Presidente President*

Simonetta Scala *Segretaria Secretary*

Stefano Tonti *Past President*

Giangiorgio Fuga

Claudio Madella

REVISORE DEI CONTI

AUDITOR

Dario Carta

SEGRETERIA E AMMINISTRAZIONE

SECRETARIAT AND ADMINISTRATION

Elena Panzeri

PAST PRESIDENT

PAST PRESIDENT

Marco Tortoioli Ricci

CENTRO DI DOCUMENTAZIONE SUL PROGETTO GRAFICO DI AIAP

AIAP GRAPHIC DESIGN DOCUMENTATION CENTRE

> www.aiap.it/cdpg/

RESPONSABILE ARCHIVIO, RICERCHE E BIBLIOTECA

ARCHIVE, RESEARCH AND LIBRARY MANAGER

Lorenzo Grazzani

> biblioteca@aiap.it

DIRETTORE SCIENTIFICO & RESPONSABILE

SCIENTIFIC & MANAGING DIRECTOR

Carlo Martino *Sapienza Università di Roma*

COMITATO SCIENTIFICO INTERNAZIONALE

INTERNATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE

José Manuel Allard *Pontificia Universidad Católica de Chile*

Andreu Balius *EINA, Centre Universitari de Disseny i Art de Barcelona*

Helena Barbosa *Universidade de Aveiro*

Letizia Bollini *Libera Università di Bolzano*

Mauro Bubbico *Abadir Accademia di Design e Comunicazione Visiva*

Valeria Bucchetti *Politecnico di Milano*

Fiorella Bulegato *Università Iuav di Venezia*

Paolo Ciuccarelli *Northeastern University*

Vincenzo Cristallo *Politecnico di Bari*

Federica Dal Falco *Sapienza Università di Roma*

Davide Fornari *ECAL/Haute école d'art et de design de Lausanne*

Rossana Gaddi *Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara*

Stuart Medley *Edith Cowan University*

Francesco Monterosso *Università degli Studi di Palermo*

Matteo Moretti *Università degli Studi di Sassari*

Luciano Perondi *Università Iuav di Venezia*

Daniela Piscitelli *Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"*

Emanuele Quinz *Université Paris 8 Vincennes-Saint-Denis*

Chiara Lorenza Remondino *Politecnico di Torino*

Elisabeth Resnick *Massachusetts College of Art and Design*

Fiona Ross *University of Reading*

Dario Russo *Università degli Studi di Palermo*

Gianni Sinni *Università Iuav di Venezia*

Michael Stoll *Technische Hochschule Augsburg*

Davide Turrini *Università degli Studi di Firenze*

Carlo Vinti *Università degli Studi di Camerino*

DIRETTORI DEL COMITATO EDITORIALE

EDITORS-IN-CHIEF

Alessio Caccamo *Sapienza Università di Roma*

Vincenzo Maselli *Sapienza Università di Roma*

COMITATO EDITORIALE INTERNAZIONALE

INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD

Roberta Angari *Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"*

Carlotta Belluzzi Mus *Sapienza Università di Roma*

Laura Bortoloni *Università degli Studi di Ferrara*

Josefina Bravo *University of Reading*

Fabiana Candida *Sapienza Università di Roma*

Dario Carta *CFP Bauer Milano*

Francesca Casnati *Politecnico di Milano*

Leonardo Gómez Haro *Universidad Politécnica de Valencia*

Pilar Molina *Pontificia Universidad Católica de Chile*

María Griñán Montealegre *Universidad de Murcia*

Cristina Marino *Università degli Studi di Parma*

Fabiana Marotta *Università degli Studi di Napoli "Federico II"*

Chris Nuss *University of Birmingham*

Giulia Panadisi *Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara*

Dario Rodighiero *Universiteit Groningen*

Francesca Scalisi *Università degli Studi di Palermo*

Anna Turco *Sapienza Università di Roma*

MAIL DI CONTATTO & SOCIAL MEDIA

CONTACT MAILS & SOCIAL MEDIA

Director > director.pgjournal@aiap.it

Editorial > editors.pgjournal@aiap.it

Instragram @progetto_grafico_journal

LinkedIn @Progetto Grafico Journal

PROGETTO GRAFICO EDITORIALE

EDITORIAL DESIGN

Anna Turco

IMPAGINAZIONE

EDITING

Alessio Caccamo, Vincenzo Maselli, Roberta Sacco

COPERTINA

COVER

Si ringrazia Mauro Bubbico per aver progettato e donato gratuitamente la copertina del numero 41 di Progetto Grafico.

We thank Mauro Bubbico for designing and generously donating the cover of issue 41 of Progetto Grafico

CARATTERI TIPOGRAFICI

TYPEFACE

Calvino by Andrea Tartarelli • *Zetafonts*

Atrament by Tomáš Brousil • *Suitcase Type Foundry*

PER LE ATTIVITÀ SVOLTE NEL 2025 RELATIVE AL DOUBLE-BLIND PEER

REVIEW PROCESS, SI RINGRAZIANO I SEGUENTI REVISORI

AS CONCERN THE DOUBLE-BLIND PEER REVIEW PROCESS DONE IN 2025

WE WOULD THANKS THE FOLLOWING REFEREES

Emanuela Bonini Lessing *Università Iuav di Venezia*

Lisa Borgerheimer *Offenbach University of Art and Design*

Alessia Brischetto *Università degli Studi di Firenze*

Daniela Calabi *Politecnico di Milano*

Gianluca Camillini *Libera Università di Bolzano*

Susanna Cerri *Università degli Studi di Firenze*

Marcello Costa *Università degli Studi di Palermo*

Andrea Di Salvo *Politecnico di Torino*

Cinzia Ferrara *Università degli Studi di Palermo*

Irene Fiesoli *Università degli Studi di Firenze*

Laura Giraldi *Università degli Studi di Firenze*

Tommaso Guarientro *Università Ca' Foscari Venezia*

Francesco E. Guida *Politecnico di Milano*

Ilaria Mariani *Politecnico di Milano*

Raffaella Massacesi *Università degli Studi di Chieti-Pescara*

Federico Oppedisano *Università di Camerino*

Pietro Nunziante *Università degli Studi di Napoli Federico II*

Jonathan Pierini *Università degli Studi di Urbino Carlo Bo*

Leonardo Romei *Sapienza Università di Roma*

Paolo Tamborrini *Università degli studi di Parma*

Umberto Tolino *Politecnico di Milano*

DIRITTI

COPYRIGHTS

La rivista è pubblicata in open access. Tutto il materiale scritto

dai collaboratori è disponibile sotto la licenza Creative Commons

Attribuzione-NonCommerciale - Condividi allo stesso modo 4.0.

Significa che può essere riprodotto a patto di citare Progetto Grafico,

di non usarlo per fini commerciali e di condividerlo con la stessa licenza.

This is an open access publication. All material written by the contributors is

available under Creative Commons license Attribution-NonCommercial- Share

Alike 4.0 International. It can be reproduced as long as you mention Progetto

grafico, do not use it for commercial purposes and share it with the same license.



Le immagini utilizzate in Progetto Grafico rispondono alla pratica del

fair use (Copyright Act 17 U.S.C. 107) recepita per l'Italia dall'articolo

70 della Legge sul Diritto d'autore che ne consente l'uso a fini di critica,

insegnamento e ricerca scientifica a scopi non commerciali.

The images used in Progetto Grafico comply with fair use practices (Copyright Act 17

U.S.C. 107), implemented in Italy by Article 70 of the Copyright Law, which allows

their use for criticism, teaching, and scientific research for non-commercial purposes.

RINGRAZIAMENTI

AKNOWLEDGEMENTS

Progetto Grafico ringrazia Zetafonts per aver gentilmente concesso

l'uso gratuito di uno dei suoi caratteri tipografici per la realizzazione

di questa rivista. *Progetto Grafico thanks Zetafonts for kindly providing the*

complimentary use of one Calvino typefaces for this journal.

ZETAFONTS™

INDICE DEI CONTENUTI TABLE OF CONTENTS		PROGETTO GRAFICO 41		SCRITTURE DELLA COMPLESSITÀ		WRITING OF COMPLEXITY	
Prefazione Preface	UN NUOVO CORSO PER CONTINUARE AD ALIMENTARE LA CULTURA DEL PROGETTO	A NEW DIRECTION TO CONTINUE NURTURING THE CULTURE OF DESIGN	<i>10 – 11</i>	Ricerca Research	ALFABETIZZAZIONE DELLE RETI	NETWORK LITERACY	<i>144 – 163</i>
	di Francesco E. Guida				COME COMPRENDERE, PROGETTARE E LEGGERE MODELLI RELAZIONALI VISIVI	HOW TO UNDERSTAND, DESIGN, AND READ VISUAL RELATIONAL MODELS	
Editoriale Editorial	IL SENSO DI UN JOURNAL	THE PURPOSE OF A JOURNAL	<i>12 – 23</i>		DAI DATI AL CODEX, COSTRUIRE CONOSCENZA NELLO SPAZIO PUBBLICO	FROM DATA TO CODEX: MAKING KNOWLEDGE PUBLIC	<i>164 – 183</i>
	EDITORIALE PGJ41	PG41 EDITORIAL			INQUADRARE LA PARTECIPAZIONE NELLA PARTICIPATORY DATA PHYSICALIZATION	FRAMING PARTICIPATION THROUGH PARTICIPATORY DATA PHYSICALIZATION	
Inquadrare Frame	SCRIPTA VOLANT. CODES MANENT.	SCRIPTA VOLANT. CODES MANENT.	<i>24 – 59</i>		di Matteo Moretti & Alvise Mattozzi		
	LE RAGIONI DI UNA RICERCA	THE REASONS BEHIND A RESEARCH STUDY					
Ricerca Research	LA FORESTA DI SIMBOLI DELL'AFRICA OCCIDENTALE	THE WEST AFRICAN FOREST OF SYMBOLS	<i>60 – 81</i>		MODELLI DI SCRITTURA PER ARCHIVI INCOMPLETI	WRITING MODELS FOR INCOMPLETE ARCHIVES	<i>184 – 201</i>
	RIFLESSIONI SULLA RAPPRESENTAZIONE DEI SISTEMI DI SCRITTURA MINORITARI	REFLECTIONS ON THE REPRESENTATION OF MINORITY WRITING SYSTEMS			DESIGN PHILOLOGY E LA RICOSTRUZIONE DI MEMORIE PARZIALI	DESIGN PHILOLOGY AND THE RECONSTRUCTION OF PARTIAL MEMORIES	
	di Annunziato Mazzaferro				di Marco Quaggiotto		
	RICODIFICARE ASIMOV	RECODING ASIMOV	<i>82 – 101</i>		SCRITTURE VISIVE E SINSEMICHE PER SCENARI MORE-THAN-HUMAN	VISUALS AND SYNSEMIC WRITINGS FOR MORE-THAN- HUMAN SCENARIOS	<i>202 – 223</i>
	UN ESPERIMENTO DIDATTICO	A DIDACTIC EXPERIMENT			NUOVI AGENTI ESPLORATIVI PER IL GRAPHIC DESIGN	NEW EXPLORING AGENTS FOR GRAPHIC DESIGN	
	IMMAGINE. TESTO. POLITICA.	IMAGE. TEXT. POLITICS.	<i>102 – 121</i>		di Michela Mattei, Marzia Micelisopo, Chiara Scarpitti e Paola Antimina Tuccillo		
	INTERROMPERE IL FLUSSO DELLE IMMAGINI ATTRAVERSO IL CODICE	DISRUPTING THE STREAM OF IMAGES THROUGH THE CODEX					
	di Giulia Cordin & Eva Leitolf				DATA DRIVEN KNOWLEDGE	DATA DRIVEN KNOWLEDGE	<i>224 – 243</i>
	IL CODICE DEI DIRITTI	THE CODE OF RIGHTS	<i>122 – 143</i>		OLTRE L'ESTETICA DEL DATO NEI PROCESSI DI ACCESSO ALLA CONOSCENZA	BEYOND THE AESTHETICS OF DATA IN THE PROCESSES OF ACCESSING KNOWLEDGE	
	RETROSPETTIVA SUL DESIGN REGOLATIVO NEL SETTORE PUBBLICO, DALL'INFORMATION DESIGN AL LEGAL DESIGN	A REVIEW ON REGULATION BY DESIGN IN THE PUBLIC SECTOR, FROM INFORMATION DESIGN TO LEGAL DESIGN			di Roberta Angari, Santiago Ortiz & Antonella Rosmino		
	di Aureliano Capri						

Ricerca
Research

CREATIVITÀ E CULTURA
NELL’EPOCA
DELL’AI GENERATIVA

IL RUOLO DELLA SPECIFICITÀ CULTURALE
NEL PROGETTO DI CONTENUTI GENERATI
DA INTELLIGENZE ARTIFICIALI

di **Francesco Burlando, Boyu Chen
& Niccolò Casiddu**

CARTOGRAFIE
DELL’EMERGENZA

GEOGRAFIE E LINGUAGGI
DELLE CRISI CONTEMPORANEE

di **Laura Bortoloni & Davide Turrini**

MAPPING INEQUALITIES

LA COSTRUZIONE VISIVA DELLA DISUGUAGLIANZA
DALLE MAPPE STORICHE ALLE NUOVE
INTERFACCE DIGITALI

di **Giulia Panadisi**

DESIGNING TV TITLE
SEQUENCES

DISPOSITIVI NARRATIVI E RITUALI
TRA VARIABILI VISIVE E STRATEGIE
DELLA COMUNICAZIONE

di **Veronica Dal Buono**

TRADUZIONI EDITORIALI
ELDERLY SENSITIVE

UN PROGETTO DI RICERCA
PER FAVORIRE LA FRUIZIONE
E LA LEGGIBILITÀ DEL TESTO

di **Elena Caratti, Dina Riccò,
Sara Bianchi & Giulia Martimucci**

CREATIVITY AND
CULTURE IN THE AGE
OF GENERATIVE AI

THE ROLE OF CULTURAL
SPECIFICITY IN THE DESIGN
OF AI-GENERATED CONTENT

CARTOGRAPHIES
OF EMERGENCY

GEOGRAPHIES AND LANGUAGES
OF CONTEMPORARY CRISES

MAPPING INEQUALITIES

A GENEALOGICAL ANALYSIS OF INEQUALITY
VISUALIZATION FROM HISTORICAL MAPS
TO CONTEMPORARY DIGITAL INTERFACES

DESIGNING TV TITLE
SEQUENCES

NARRATIVE TECHNIQUES
AND RITUALS IN VISUAL VARIABLES
AND COMMUNICATION STRATEGIES

ELDERLY-SENSITIVE
EDITORIAL TRANSLATIONS

A RESEARCH PROJECT
TO PROMOTE THE ACCESSIBILITY AND
READABILITY OF TEXTS

Visualizzare
Visualize

VOCABOLARI DEL DESIGN

UN ‘MACROSCOPIO’ PER L’OSSERVAZIONE
SISTEMATICA DI CAMPI DISCIPLINARI

di **Steven Geoffrey & Paolo Ciuccarelli**

PROGETTARE
LA COESISTENZA

IL GRECO SALENTINO COME SPAZIO CRITICO
PER IL DESIGN MULTIGRAFICO

di **Fabiana Candida**

Scopire
Discover

LA CRISI DELLA NARRAZIONE

INFORMAZIONE, POLITICA E VITA QUOTIDIANA

di **Byung-Chul Han**
recensione di **Simone Giancaspero**

MONOGRAMMI E FIGURE

TEORIE E STORIE DELLA PROGETTAZIONE

di **Giovanni Anceschi**
recensione di **Andrea Lancia**

DESIGN VOCABULARIES

A ‘MACROSCOPE’ FOR SYSTEMATIC
OBSERVATIONS OF DISCIPLINARY FIELDS

DESIGNING
COEXISTENCE

GRECO SALENTINO AS A CRITICAL SPACE
FOR MULTIGRAPHIC DESIGN

LA CRISI DELLA NARRAZIONE

INFORMATION, POLITICS AND DAILY LIFE

by **Byung-Chul Han**
review by **Simone Giancaspero**

MONOGRAMS AND FIGURES

THEORIES AND STORIES OF DESIGN

by **Giovanni Anceschi**
review by **Andrea Lancia**

244 – 263

264 – 285

286 – 307

308 – 327

328 – 347

348 – 353

354 – 359

360 – 363

364 – 367

ALFABETIZZAZIONE DELLE RETI COME COMPRENDERE, PROGETTARE E LEGGERE MODELLI RELAZIONALI VISIVI

144 – 163

Dario Rodighiero
 ⓘ 0000-0002-1405-7062
 University of Groningen
 d.rodighiero@rug.nl

Alfabetizzazione Delle Reti • Design Dell'informazione • Visualizzazione Dei Dati
 Modelli Relazionali • Complessità Culturale

[10.82068/pgjournal.2025.22.41.08](https://doi.org/10.82068/pgjournal.2025.22.41.08)

I modelli ci aiutano a capire la complessità offrendo strutture semplificate che rendono leggibili le dinamiche sociali altrimenti invisibili. In questo contesto, le reti si distinguono per la loro capacità di rappresentare informazioni relazionali: nodi e collegamenti riducono la società ad attori e connessioni, facendo emergere schemi che spesso restano nascosti ai nostri occhi. Dal XVIII secolo le reti sono passate dall'essere curiosi oggetti matematici a strumenti essenziali in molte discipline. Le prime visualizzazioni di rete rivelavano schemi di amicizia in classe mettendo in luce legami sociali, mentre oggi gli studi computazionali mappano una grande diversità di dati, dalle ricette di cucina alle collaborazioni scientifiche. Con la loro grammatica visuale, le reti oggi invitano al confronto, alla classificazione e all'interpretazione in una moltitudine di discipline. La loro diffusione, però, porta anche rischi: le reti possono essere scambiate per spazi oggettivi, i nodi centrali per più importanti, e la densità ammirata per l'estetica. Per affrontare queste sfide serve una nuova forma di alfabetizzazione. L'alfabetizzazione delle reti può essere definita come la capacità di comprendere, progettare e leggere modelli relazionali visivi, unendo conoscenze concettuali di sistemi complessi a competenze pratiche di visualizzazione e interpretazione critica.

Questo articolo sviluppa l'idea di alfabetizzazione delle reti come competenza civica e professionale, mettendo in dialogo le tradizioni di alfabetizzazione dei dati e visiva. Ripercorre la storia delle reti dalle origini matematiche fino alla loro integrazione nei media digitali, mostrando una nuova modalità di lettura relazionale. L'articolo esplora tre dimensioni delle reti: le scelte progettuali che plasmano il significato, il pensiero spaziale che guida l'interpretazione e i progetti sperimentali che trasformano la visualizzazione in pratica performativa. Collocando le reti all'incrocio tra design dell'informazione, ricerca critica e pratica culturale, l'articolo sostiene che diffondere l'alfabetizzazione delle reti sia essenziale per confrontarsi con il design della conoscenza nel tessuto sociale di oggi.

145

Verso un'alfabetizzazione delle reti

La nozione di alfabetizzazione delle reti nasce dal riconoscimento delle reti come uno dei modi più diffusi per modellare e visualizzare la complessità relazionale nella società di oggi (Lima 2011). Parlare di alfabetizzazione significa considerare le reti non solo come strumenti analitici ma anche come artefatti culturali, ossia forme di scrittura che richiedono competenze tecniche e interpretative. A metà tra l'alfabetizzazione visiva che prepara a decifrare immagini e l'alfabetizzazione dei dati che fornisce l'abilità per analisi statistiche, l'alfabetizzazione delle reti si può definire come la capacità di comprendere, progettare e leggere modelli relazionali. Essa implica imparare come le reti vengono costruite, riconoscere il ruolo del design nel dare forma al loro significato e sviluppare una sensibilità critica verso ciò che rivelano e ciò che nascondono. Nel suo nucleo, l'alfabetizzazione delle reti può essere definita come la capacità di

muoversi nelle reti sia come progettisti che come interpreti. È pratica, perché richiede padronanza delle tecniche e degli strumenti che traducono dimensioni sociali in nodi e connessioni, ma è anche culturale, perché riconosce che le reti non sono specchi neutrali della realtà. Le visualizzazioni di reti sono a tutti gli effetti artefatti costruiti, che racchiudono decisioni, priorità e assunzioni. Una rete può rappresentare amicizie in una scuola, citazioni in un campo di ricerca o immagini in una collezione museale, ma in ogni caso esprime una specifica visione del mondo: cosa viene considerato un nodo, cosa conta come legame, quali proprietà vengono messe in evidenza.

Essere alfabetizzati alle reti significa saper decodificare queste scelte, chiedersi come il modello è stato costruito e interpretarne le convenzioni visive con occhio critico. La nozione di alfabetizzazione delle reti può essere compresa meglio se la collochiamo tra l'alfabetizzazione

ai dati e l'alfabetizzazione visiva. Catherine D'Ignazio ha sostenuto l'idea di una "creative data literacy" come ponte tra competenze tecniche e riflessione critica, mostrando come chi apprende non debba solo acquisire la capacità di leggere e analizzare i dati, ma anche usarli per mettere in discussione i rapporti di potere e lavorare verso l'emancipazione (D'Ignazio 2017). Jonathan Gray, Carolin Gerlitz e Liliana Bounegru hanno esteso questa prospettiva con il concetto di "data infrastructure literacy", sottolineando come le infrastrutture che producono e diffondono dati debbano anch'esse essere interrogate e ripensate (Gray, Gerlitz e Bounegru 2018). Su un altro piano, Donis A. Dondis ha definito l'alfabetizzazione visiva come la capacità universale di comporre, interpretare e condividere significati attraverso forme visive, una competenza fondamentale quanto l'alfabetizzazione verbale (Dondis [1973] 1975).

Date queste premesse, l'alfabetizzazione delle reti si colloca all'incrocio tra queste due tradizioni. Come l'alfabetizzazione ai dati, richiede consapevolezza tecnica e critica su come l'informazione è strutturata; come l'alfabetizzazione visiva, mette al centro l'interpretazione, la comunicazione e il potere sociale delle immagini. Ma si distingue per l'attenzione specifica al modello relazionale: il modo in cui nodi e collegamenti codificano significati, come le decisioni di design plasmano l'interpretazione e come il pubblico vede le reti in quanto artefatti culturali. In questo senso, l'alfabetizzazione delle reti estende entrambe le tradizioni, proponendo che, in un'epoca in cui la conoscenza è sempre più organizzata in modo relazionale, servano competenze non solo per leggere dati e immagini, ma anche per confrontarsi con le grammatiche visive relazionali.

L'urgenza per questo tipo di alfabetizzazione emerge quando osserviamo le reti nella vita di tutti i giorni. Giornalisti e artisti come Mark Lombardi hanno tracciato diagrammi complessi per seguire alleanze politiche, rendendo visibili i legami nascosti che modellano il potere globale (Hobbs 2004). Musei e archivi adottano sempre più spesso visualizzazioni di reti per mostrare l'ampiezza delle loro collezioni, andando oltre la paginazione dei cataloghi per offrire vedute sinottiche (Windhager et al. 2020). Anche la ricerca scientifica si affida alle reti: mappe di citazioni e grafi di co-autorialità visualizzano i rapporti tra autori e campi di studio, permettendo di tracciare l'evoluzione costruttivista del sapere (Noichl 2019). Questi usi diversificati dimostrano come le reti sono passate da strumenti specialistici a forme culturali quotidiane. Ma la loro onnipresenza implica anche rischi. Molti lettori

interpretano le reti come rappresentazioni infallibili, scambiando la distanza per importanza intrinseca o assumendo che i nodi centrali siano oggettivamente più influenti. Senza un'alfabetizzazione che unisca un minimo di padronanza tecnica e interpretazione critica, il pubblico rischia di essere ingannato proprio dagli strumenti pensati per capire la complessità. In questo senso, l'alfabetizzazione delle reti è una competenza civica essenziale, che consente a progettisti e cittadini di orientarsi nel tessuto sempre più relazionale dell'informazione.

Il tema di questo numero della rivista ci invita a ripensare la forma del codice. Tradizionalmente, il codice organizza la conoscenza in sequenza, pagina dopo pagina, producendo una narrazione ordinata e lineare (Eco 2009). Le reti mettono in discussione questo paradigma. Propongono invece un codice relazionale, in cui il significato non si trova voltando pagina, ma seguendo un collegamento, attraversando cluster o esplorando lo spazio per prossimità. In una rete, la conoscenza è strutturata spazialmente e per associazioni: non è tanto un percorso da camminare quanto un paesaggio da attraversare. Questo cambiamento va oltre la metafora. Così come il codice ha trasformato la memoria culturale introducendo indici, rimandi incrociati e lettura sistematica, oggi le reti riconfigurano il nostro modo di incontrare l'informazione. Permettono a più narrazioni di svolgersi contemporaneamente, a seconda di dove il lettore sceglie di entrare o di quali connessioni decide di seguire. In questo senso, le reti non aboliscono il codice, ma lo estendono in una forma capace di accogliere complessità, molteplicità e non-linearità. Un esempio emblematico è il progetto *AIME* di Bruno Latour (2013), dove paragrafi, riferimenti e parole chiave sono intrecciati in un'interfaccia digitale che trasforma il libro in un ambiente relazionale, mettendo in primo piano le connessioni nel testo (Ricci et al. 2017). Coltivare l'alfabetizzazione delle reti significa dunque imparare a leggere questo nuovo codice: trattare nodi e legami come pagine e paragrafi, interpretare i cluster come capitoli, e comprendere che l'atto di leggere è un atto di navigazione.

Il design gioca un ruolo centrale in questa nuova alfabetizzazione. Algoritmi di layout, palette di colore, funzioni interattive – tutti questi elementi guidano il modo in cui le reti vengono percepite e interpretate. Un layout *force-directed* può raggruppare nodi simili in *cluster*, mentre una proiezione geografica ancora i nodi allo spazio fisico. I colori possono indicare collettivi o categorie, mentre l'interattività permette a chi osserva di filtrare o fare zoom. Nessuna di queste scelte è neutrale. Ognuna inquadra i dati, enfatizza alcuni schemi e ne sopprime altri. Per questo l'alfabetizzazione

delle reti richiede consapevolezza critica accanto alla competenza progettuale. I designer devono riconoscere che le decisioni visive sono atti epistemici: plasmano la conoscenza che la rete comunica. Chi osserva deve imparare a chiedersi quali assunzioni sostengono la visualizzazione: perché alcuni dati sono inclusi o altri esclusi, perché la centralità può avere un'importanza relativa, o perché un cluster sembra più coerente di quanto non sia davvero. Un approccio alfabetizzato riconosce che le reti possono sedurre con l'estetica, ingannare attraverso *bias* algoritmici o semplificare eccessivamente realtà complesse. Unendo design e interpretazione critica, l'alfabetizzazione delle reti coltiva una doppia visione: da un lato la capacità di costruire reti in modo responsabile e dall'altro la capacità di leggerle con sguardo attento. Ci insegna a vedere le reti non solo come diagrammi tecnici, ma come dispositivi retorici, persuasivi nella forma tanto quanto nel contenuto.

A seguire, la sezione *Storia delle reti* delinea la traiettoria il quadro storico delle reti. *Design di reti* analizza come le scelte nella preparazione dei dati, dei layout e degli strumenti plasmino ciò che le reti comunicano, rivelando come il significato venga codificato attraverso il design. *Pensiero spaziale* si concentra sull'interpretazione, focalizzandosi su come le reti vengano lette come nello spazio bidimensionale e come convenzioni come la centralità ne influenzino la comprensione. *Surprise Machines* propone un caso di studio sperimentale, mostrando come le reti possano diventare performative e invitare non solo all'esplorazione ma anche alla riflessione critica. Insieme, queste sezioni presentano l'alfabetizzazione delle reti come una costellazione di pratiche – progettare, leggere, interrogare – che rendono possibile orientarsi nella complessità quotidiana. Così come il codice trasformò un tempo l'alfabetizzazione culturale, oggi le reti richiedono una loro alfabetizzazione specifica, che ci insegni a leggere il mondo non riga per riga ma collegamento per collegamento.

Storia delle reti

La nascita delle reti come modello può essere fatta risalire a un enigma del XVIII secolo, nella città di Königsberg: era possibile trovare un percorso attraverso Königsberg che attraversasse ciascuno dei sette ponti una sola volta senza ripeterne alcuno? Quando il matematico Leonhard Euler risolse questo problema, la domanda si ricollocò dalla geografia fisica a un nuovo

modo di vedere le connessioni, dando origine a quella che lui stesso definì la "geometria della posizione" (Sachs, Stiebitz e Wilson 1988; Euler 1953). La soluzione mostrò che ciò che contava non era la distanza reale, ma come i ponti collegavano le diverse parti della città. Questa scoperta creò le basi per la topologia e la teoria dei grafi, rivelando che elementi del territorio potevano formare schemi indipendentemente dalla loro collocazione geografica (Shields 2012). In questo senso, Euler offrì un modo per comprendere le strutture attraverso la loro connettività, andando oltre le mappe statiche verso sistemi dinamici di connessione. Il suo lavoro ispirò pensatori ad applicare i modelli di rete a questioni sociali e culturali, segnando l'inizio delle reti come strumenti per afferrare la complessità del mondo che ci circonda. Tra loro, Jacob Moreno fu il primo a riconoscere pienamente la forza delle reti dando loro la forma visiva attuale. Negli anni Trenta, i suoi diagrammi introdussero un modo per vedere le strutture nascoste delle relazioni sociali, descritte con cura in *Who Shall Survive?* (Moreno 1934). Moreno e la sua collaboratrice Helen Hall Jennings chiesero agli studenti di indicare i compagni con cui preferivano sedersi. Rappresentarono poi queste preferenze in diagrammi, ponendo le basi per la moderna analisi delle reti sociali (Scott 2000). Questi sociogrammi mostrarono come le norme sociali potessero essere visualizzate, rendendo leggibili legami altrimenti astratti. Come disse lo stesso Moreno, se potessimo mappare un'intera città o nazione, scopriremmo un vasto sistema solare di strutture intangibili che influenzano il comportamento con la stessa forza con cui la gravità agisce sui corpi nello spazio (Venturini, Munk e Jacomy 2019). Moreno sosteneva che, finché non vediamo queste strutture, lavoriamo alla cieca nel tentativo di risolvere i problemi sociali. Questi primi sociogrammi non erano ancora chiamati "reti", ma segnarono la prima analisi formale delle relazioni sociali attraverso i diagrammi, aprendo la strada alla moderna visualizzazione di rete.

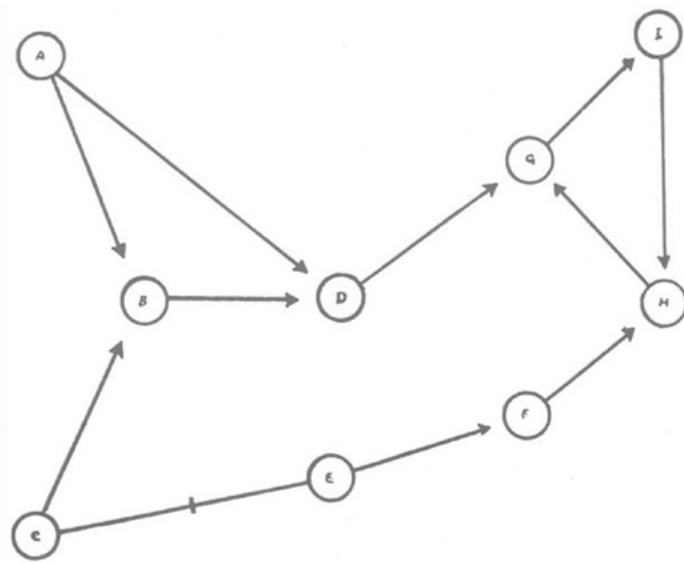
Alcuni decenni più tardi, Pierre Bourdieu si distinse per aver integrato metodi computazionali negli studi sociali, andando oltre approcci puramente descrittivi o qualitativi. In *Distinction* (Bourdieu [1979] 1984) mostrò come la riproduzione sociale operi attraverso le pratiche quotidiane del gusto, rivelando che le preferenze culturali sono strutturate dal capitale economico, sociale e culturale. Per catturare empiricamente queste dinamiche, fu tra i primi a utilizzare l'analisi delle corrispondenze applicata a dati da interviste, rendendo possibile visualizzare i livelli sociali e le relazioni tra gruppi e stili di vita (Blasius e Schmitz 2014). Questi diagrammi rivelarono come i confini simbolici del gusto e della distinzione si sovrapponevano alle disuguaglianze strutturali, offrendo un resoconto visivo della stratificazione che completava la sua più ampia

teoria sociologica. Fu anche uno dei primi sociologi a interpretare le visualizzazioni di rete, mostrando come le forme visive potessero svelare schemi di imitazione e differenziazione (Romele e Rodighiero 2020). Su questa eredità si innestano studiosi contemporanei che sostengono come la visualizzazione di rete offra prove epistemiche, consentendo interpretazioni dei fenomeni sociali che vanno oltre categorie fisse e schemi tradizionali (Manovich 2018). Questi sviluppi evidenziano come le reti computazionali forniscano evidenze empiriche che approfondiscono la nostra comprensione delle dimensioni complesse del sociale. Da quel momento in poi, le reti si svilupparono in parallelo con l'aumento della potenza computazionale. Gli studiosi iniziarono a confrontarsi con dataset sempre più grandi e complessi, passando da studi di piccola scala ad analisi ambiziose che richiedevano risorse avanzate. Un influente gruppo di ricercatori dell'area di Boston pubblicò un manifesto che invocava lo sviluppo della *computational social science*, fissando un'agenda che sottolineava l'integrazione di grandi masse di dati, algoritmi avanzati e modelli di rete (Lazer et al. 2009).

148

Negli anni successivi, il fisico Albert-László Barabási, uno degli autori del manifesto di Boston, acquisì grande visibilità grazie alla sua opera di divulgazione delle reti complesse, rendendole accessibili a un pubblico ampio attraverso ricerche e pubblicazioni (Barabási 2002; Barabási et al. 2020). Nel frattempo, in Europa, il filosofo Bruno Latour fu invitato a creare un nuovo laboratorio a Parigi nell'università di Sciences Po, il *médialab*, che univa sociologia e informatica utilizzando il design come elemento di connessione tra le due discipline (Boullier 2018; Venturini et al. 2017).

Il contributo di Latour si inseriva nel suo più ampio progetto intellettuale: la Actor-Network Theory, che ridefiniva la società in reti di attanti eterogenei le cui relazioni sono costantemente negoziate (Latour 2005). Come osserva Harman (2009), l'approccio di Latour non era solo metodologico ma anche ontologico, trattando le reti come un modo per comprendere come la realtà stessa venga assemblata. Questa impostazione diede al *médialab* un carattere distintivo, collocando le reti come strumenti sia concettuali che pratici per esplorare la complessità sociale attraverso mezzi digitali e visivi. Quando le reti iniziarono a circolare nel discorso pubblico e nei media, la loro visualizzazione divenne una modalità chiave di interpretazione. Come sostengono Löwgren e Stolterman (2004), il design rende leggibili i sistemi complessi mettendo in evidenza schemi e relazioni. Manuel Lima (2011) mostra inoltre come le



①

Sociogramma originale di Jacob L. Moreno tratto da *Who Shall Survive?*, che visualizza le scelte interpersonali di un gruppo per rivelare attrazioni, repulsioni e la struttura sociale emergente. Questo diagramma fondativo mostra come la sociometria sveli dinamiche nascoste di affiliazione ed esclusione all'interno delle comunità (Moreno 1934). *Jacob L. Moreno's original sociogram from Who Shall Survive?, which visualises a group's interpersonal choices to reveal attractions, repulsions, and the emerging social structure. This seminal diagram shows how sociometry reveals hidden dynamics of affiliation and exclusion within communities (Moreno 1934).*

metafore visive e l'estetica plasmino la comprensione. Ciò che era nato in matematica e sociologia vive ora anche come cultura visiva, dove il design ha un ruolo centrale nel modo in cui le reti vengono prodotte e comprese.

Design di reti

In *Visual Complexity*, Manuel Lima osserva che un designer dell'informazione organizza i dati per aiutare gli utenti a vedere (Lima 2011, 12), sottolineando come le scelte di design definiscano ciò che le reti comunicano. La progettazione di una rete inizia con una domanda di ricerca, seguita da una sintesi empirica che traduce una dimensione sociale in una struttura relazionale. I designer rappresentano gli oggetti come nodi e le relazioni come connessioni, concentrandosi sugli aspetti della società che vogliono mettere in luce – il che significa scegliere cosa mostrare e cosa lasciare fuori. Una volta collegati gli oggetti, le metriche possono esprimere l'intensità delle relazioni: pesi più forti producono attrazioni più forti nei layout. I sociogrammi di Moreno, per esempio, furono creati tramite interviste che ponevano domande come “Con chi ti piace sederti?” (Moreno 1934). Se questi primi diagrammi erano disegnati a mano, oggi i dati assumono spesso la forma di fogli di calcolo, database o file JSON.

149

La transizione dai sociogrammi manuali alla mappatura digitale, e il modo in cui essa ha trasformato la ricerca sociale, è approfondita da Noortje Marres in *Digital Sociology: The Reinvention of Social Research* (Marres 2017), che mette in evidenza come i mezzi contemporanei abbiano rinnovato l'analisi della società. Una volta preparati i dati, il layout diventa il passo successivo e decisivo nella progettazione di una rete. I layout definiscono la disposizione visiva di nodi e connessioni, modellando la configurazione spaziale. I layout *force-directed*, per esempio, mettono in evidenza aspetti specifici dei dati rivelando cluster, gerarchie o flussi (Jacomy et al. 2014). Questi algoritmi sono centrali nell'analisi di rete: elaborando le forze di attrazione tra i nodi, creano configurazioni spaziali in cui le posizioni più vicine indicano relazioni più forti, aiutando chi osserva a riconoscere cluster e connessioni. Come sottolineano Venturini, Jacomy e Jensen (2021), i layout introducono un'ambiguità intrinseca: non mappano uno spazio oggettivo, ma ne costruiscono uno in cui le relazioni diventano visibili attraverso la logica del design. Tuttavia, questa ambiguità non è un limite ma una risorsa, poiché offre una prospettiva soggettiva per esplorare visivamente strutture sociali complesse.

Abbracciando questa soggettività, un design accurato del layout rivela schemi nascosti, chiarisce la complessità e rende le reti più coinvolgenti: ben lontano dall'essere un passaggio tecnico neutro, esso diventa una decisione progettuale fondamentale che guida il modo in cui il pubblico interpreta i dati.

I layout sono spesso generati tramite programmazione, ma per rendere l'alfabetizzazione delle reti più accessibile esistono strumenti digitali che non richiedono competenze di coding. Software come Gephi offrono un ambiente intuitivo per manipolare dati relazionali, combinando esplorazione interattiva e viste personalizzabili (Bastian et al. 2009). Gephi consente agli utenti di importare dati esterni e applicare un layout regolando i suoi parametri in tempo reale, aiutando i designer a rendere le configurazioni di rete più leggibili. Offre inoltre strumenti intuitivi per rifinire l'aspetto, permettendo di regolare dettagli come la spaziatura dei nodi, l'opacità dei legami e lo stile delle etichette, così da ottenere visualizzazioni più chiare (Grandjean 2015). L'affinamento di elementi come l'evitare la sovrapposizione dei nodi, l'aggiunta di archi curvi e la scelta di palette cromatiche efficaci trasforma grafi densi in mappe di rete più leggibili e interessanti. Questi strumenti digitali non solo migliorano la chiarezza, ma favoriscono anche una comprensione più profonda delle dinamiche di rete, consentendo ai designer di regolare iterativamente il modo in cui i dati vengono presentati. Combinando metriche analitiche con visualizzazioni interattive, strumenti come Gephi trasformano le reti da diagrammi statici a interfacce esplorative che guidano l'utente attraverso dati relazionali complessi.

Per la pubblicazione, framework web come D3.js aprono nuove possibilità per creare visualizzazioni di rete coinvolgenti. La libreria D3.js, in particolare, permette ai designer di costruire visual personalizzati per il browser, collegando i dati agli elementi del documento e renderizzandoli in modo dinamico (Bostock et al. 2011). Supportando grafica vettoriale scalabile e integrandosi senza difficoltà con JavaScript, HTML e CSS, la libreria consente di adattare ogni aspetto di una visualizzazione agli ambienti web, ottimizzandone leggibilità e interattività. Michael Bostock, che introdusse il design dell'informazione al *New York Times*, creò D3.js per offrire ai designer un maggiore controllo sulle visualizzazioni online e sviluppò in seguito Observable, una piattaforma per costruire e condividere notebook interattivi (Bostock 2017). L'ambiente di programmazione reattiva di Observable aggiorna automaticamente le visualizzazioni al variare dei dati o del codice, rendendo più semplice sperimentare, comunicare intuizioni e creare spiegazioni dinamiche. Insieme, D3.js e Observable possono trasformare reti complesse in esperienze web accessibili e coinvolgenti, permettendo ai designer di trasformare

intricati dati relazionali in storie chiare ed esplorabili su dispositivi e browser diversi.

In un ambito più tecnico, le tecniche di riduzione della dimensionalità come t-SNE (van der Maaten e Hinton 2008) e UMAP (McInnes, Healy e Melville 2018) permettono ai designer di semplificare dati ad alta dimensionalità in layout più leggibili a due o tre dimensioni, capaci di rivelare schemi nascosti. Proiettando dataset complessi in due o tre dimensioni, questi metodi rendono possibile visualizzare somiglianze e raggruppamenti tra punti dati che altrimenti resterebbero nascosti nello spazio ad alta dimensionalità. t-SNE eccelle nel preservare le relazioni locali, catturando cluster sottili nei dati, mentre UMAP bilancia il dettaglio locale con una migliore rappresentazione delle strutture globali, offrendo al tempo stesso prestazioni più veloci su dataset di grandi dimensioni.

Questi algoritmi aiutano i designer a visualizzare insieme i dati molto ampi, garantendo che le visualizzazioni restino fedeli alle relazioni chiave. Collegando l'analisi avanzata dei dati a una comunicazione visiva efficace, le tecniche di riduzione della dimensionalità rendono possibile far emergere intuizioni in collezioni di dati molto più grandi di quelle gestibili con i layout di rete tradizionali (Rodighiero, Wandl-Vogt e Carsenat 2022; Rodighiero et al. 2022; Rodighiero e Daniélou 2023; Rodighiero, Rivière e Kenderdine 2024). Come mostrano queste scelte progettuali e metodologiche, ogni passaggio nella visualizzazione di rete porta naturalmente a considerare come lo spazio plasmi il significato. Le disposizioni spaziali guidano il modo in cui gli osservatori interpretano le strutture di rete, trasformando dati tabellari in schemi visivi. Comprendere le reti come spazi progettati ci prepara a esplorare come il pensiero spaziale influenzi la percezione, rivelando non solo ciò che le reti contengono, ma anche come comunichino intuizioni attraverso la loro organizzazione spaziale.

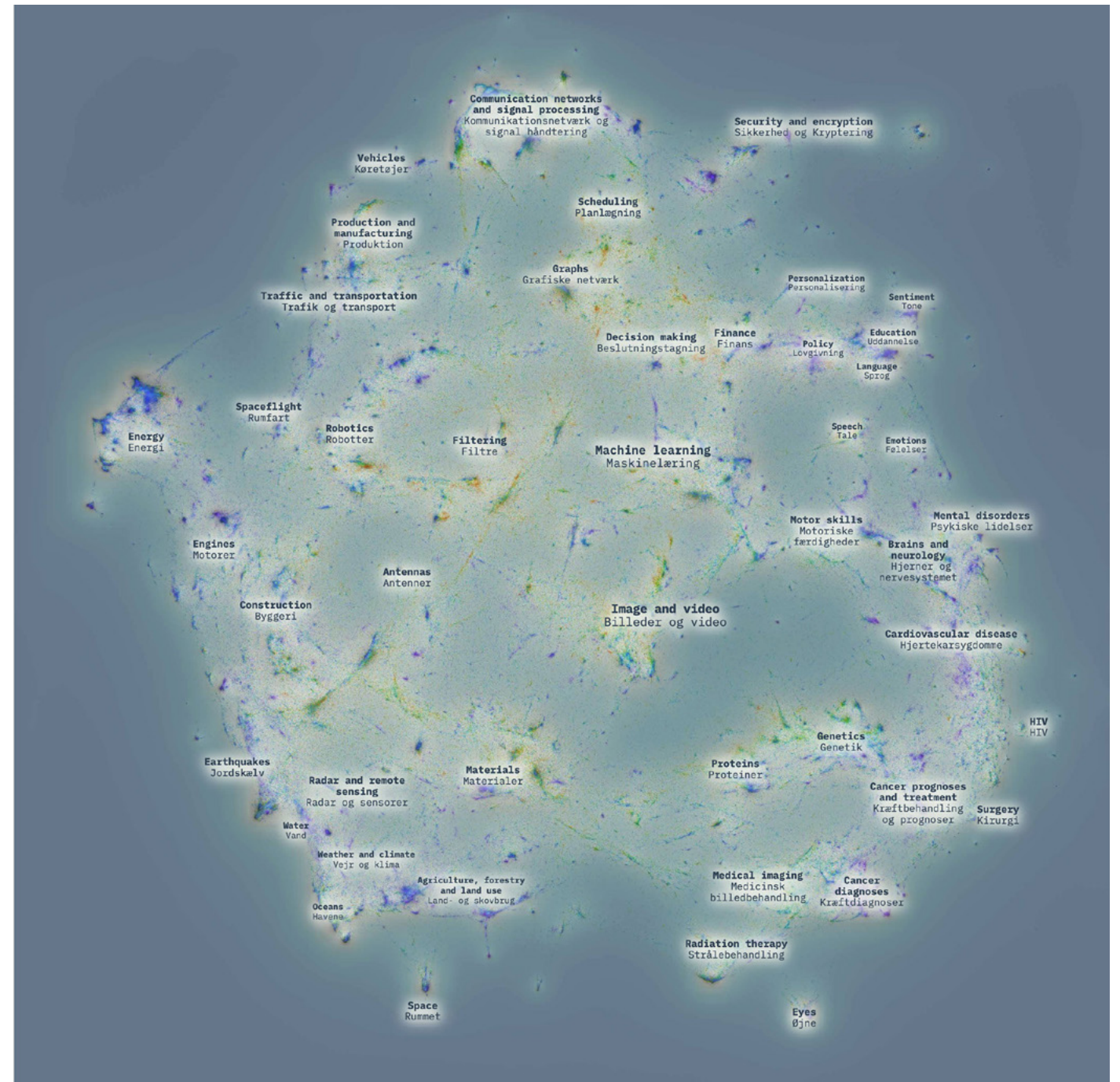
Pensiero spaziale

Oltre al design, la lettura delle reti è l'altro aspetto fondamentale dell'alfabetizzazione delle reti: implica lo sviluppo di un pensiero spaziale per comprendere come le reti presentino l'informazione. Come evidenziato dalla teoria cartografica recente, riconoscere l'interazione tra topografia e topologia aiuta a rivelare come le mappe di rete costruiscano spazi che risuonano con le

spazialità contemporanee – spazi definiti soprattutto da schemi relazionali che danno forma al significato nel mondo sociale (Lévy et al. 2016). Rileggere i ponti di Königsberg di Euler attraverso la lente della topologia culturale mostra che le reti non sono soltanto strutture logiche, ma spazi dinamici in cui relazioni, contesti storici e forze sociali si intrecciano, dimostrando come le disposizioni spaziali possano portare significati culturali e riflettere poteri e identità in trasformazione (Shields 2012). Al di là delle prospettive teoriche, le metriche matematiche offrono strumenti essenziali per leggere e interpretare le reti, tra cui densità, grado e modularità (Grandjean 2021). La densità misura quante connessioni esistono rispetto al massimo possibile, dando un'idea di quanto una rete sia fitta. Il grado, la misura di centralità più semplice, indica quante connessioni possiede ciascun nodo, mettendo in evidenza gli elementi più attivi o connessi localmente. La modularità rileva comunità identificando le regioni della rete in cui i nodi sono più densamente collegati tra loro che al resto del grafo, facendo emergere cluster che possono corrispondere a interpretazioni visive. Insieme, queste metriche trasformano schemi visivi complessi in intuizioni quantificabili, arricchendo la comprensione e sostenendo interpretazioni più sfumate.

La centralità è una convenzione spaziale particolarmente influente nella visualizzazione di rete, poiché modella il modo in cui gli osservatori percepiscono importanza o influenza. Secondo Grandjean (2021), le metriche di centralità come grado, closeness e betweenness catturano ciascuna aspetti diversi del ruolo di un nodo nella rete – che si tratti del più connesso, del più rapido a raggiungere gli altri o del meglio posizionato per collegare gruppi separati. Tuttavia, quando i nodi compaiono vicino al centro di una visualizzazione, vengono spesso interpretati come più importanti, anche se il loro posizionamento deriva da layout algoritmici piuttosto che da gerarchie oggettive. Nella *Affinity Map*, per esempio, le persone collocate al centro si percepivano come più valorizzate, come se la centralità indicasse prestigio, anche se la mappa rifletteva affinità e non status formale (Rodighiero 2021). Ciò mostra come la centralità nelle mappe di rete possa essere interpretativa, influenzando il modo in cui le persone vedono sé stesse e gli altri all'interno di una rete.

L'interattività migliora ulteriormente la leggibilità, trasformando visualizzazioni statiche in strumenti dinamici di esplorazione. Come sottolinea Grandjean (2021), funzioni interattive come la selezione dei nodi, il filtraggio dei legami e lo zoom nelle aree dense permettono agli utenti di manipolare direttamente la rete, facendo emergere strutture o relazioni che potrebbero restare nascoste in un layout statico.



②

The Grounded AI Map, una visualizzazione di rete su larga scala che traduce due milioni di articoli scientifici sull'intelligenza artificiale in un'installazione calpestabile di 100 m². I cluster sono annotati con modelli linguistici di grandi dimensioni, permettendo ai visitatori di esplorare e mettere in discussione la conoscenza algoritmica attraverso bot interattivi e un'app dedicata (Ficozzi et al. 2025).

The Grounded AI Map, a large-scale network visualisation that translates two million scientific articles on artificial intelligence into a 100 m² walkable installation. The clusters are annotated with large language models, allowing visitors to explore and question algorithmic knowledge through interactive bots and a dedicated app (Ficozzi et al. 2025).

Questo coinvolgimento pratico sostiene l'apprendimento attivo, richiamando l'idea di Piaget secondo cui la comprensione nasce dalla manipolazione tridimensionale. Consentendo a chi osserva di modificare le prospettive o mettere in evidenza aspetti specifici, le visualizzazioni di rete interattive favoriscono una comprensione più profonda e personale di dati complessi, trasformando le reti in spazi di indagine e scoperta piuttosto che in semplici oggetti di osservazione passiva.

152

Leggere le reti spazialmente è un po' come leggere la mappa di una città: così come una piantina stradale ci aiuta a orientarci tra quartieri o punti di riferimento, il pensiero spaziale nelle reti ci permette di esplorare percorsi, prossimità e confini tra i nodi. Come sostiene Latour (2013), le reti non si limitano a rappresentare relazioni; creano spazi di interpretazione in cui il significato emerge attraverso connessioni e distanze. Con lo zoom dentro i cluster possiamo capire perché certi nodi sono vicini; con lo zoom fuori possiamo chiederci perché i cluster appaiono insieme o separati – ogni prospettiva offre una narrazione diversa. Questa lettura è intrinsecamente soggettiva: sebbene possano esistere schemi generali condivisi, ogni esplorazione riflette domande, interessi e tempi individuali. Un coinvolgimento personale e performativo rende la lettura di una rete un atto interpretativo, ma porta con sé anche dei bias: le nostre motivazioni plasmano ciò che vediamo e come comprendiamo la storia spaziale della rete. Per illustrare queste idee nella pratica, il caso di studio successivo, *Surprise Machines*, esplora come le visualizzazioni di rete sperimentali attivino il pensiero spaziale e mettano alla prova le nostre aspettative.

Surprise Machines

Surprise Machines (Rodighiero et al. 2022) è un progetto di visualizzazione critica sviluppato per la mostra *Curatorial A(i)gents* presso gli Harvard Art Museums, ideato per ripensare il modo in cui i visitatori interagiscono con grandi collezioni digitali. Affronta l'estetica delle reti trasformando oltre 200.000 immagini in un'interfaccia visiva dinamica che rivela la scala, spesso invisibile, degli archivi del museo. Piuttosto che limitarsi a presentare dati, il progetto trasforma la visualizzazione di rete in un'esperienza performativa e immersiva, incoraggiando i visitatori a interrogarsi su cosa significhi vedere e comprendere una collezione nella sua interezza. Mappando le immagini in uno

spazio bidimensionale basato sulla somiglianza visiva, *Surprise Machines* unisce scelte estetiche e algoritmi guidati dai dati, creando un'interfaccia al tempo stesso scientificamente rigorosa e artisticamente evocativa. Questo approccio ibrido colloca il progetto all'incrocio tra design, tecnologia e museologia, ampliando ciò che l'estetica delle reti può significare oltre i grafici statici, verso incontri interattivi, incarnati e sorprendenti con i dati culturali.

Il fondamento concettuale di *Surprise Machines* è quello di mettere in discussione le aspettative tradizionali delle esposizioni museali, utilizzando le reti per generare paesaggi visivi in continuo mutamento. Ispirato all'idea di Alan Turing delle macchine capaci di produrre sorpresa, il progetto assume l'imprevedibilità come principio cardine del design. Invece di mostre fisse curate da esseri umani, propone disposizioni dinamiche in cui i visitatori navigano tra cluster di immagini correlate, incoraggiando l'esplorazione e la scoperta inattesa. Organizzando le immagini attraverso algoritmi di riduzione della dimensionalità come UMAP (McInnes, Healy e Melville 2018), il sistema genera schemi che sfidano la narrazione lineare, spostando l'attenzione dai singoli oggetti artistici alle relazioni che attraversano l'intera collezione. Ciò mette in discussione la visione convenzionale del museo come deposito statico di conoscenze e lo propone invece come spazio fluido di interpretazione personale. Abbracciando volutamente ambiguità e sorpresa, il progetto invita gli spettatori a riflettere su come siano gli algoritmi e le scelte umane a modellare ciò che si vede, offrendo un nuovo paradigma di esperienza museale radicato nel pensiero reticolare.

Nel suo nucleo, *Surprise Machines* si basa su un processo tecnico sofisticato che combina algoritmi di disposizione con regole visive intenzionali per creare pattern emergenti. Utilizzando strumenti come PixPlot (Duhaime [2017] 2021), il progetto mappa le immagini in base alla loro somiglianza visiva, producendo una sorta di nebulosa reticolare in cui i gruppi si formano in modo organico. Questo approccio computazionale si discosta dai tradizionali layout *force-directed* collocando le immagini in uno spazio definito dalle loro caratteristiche estetiche, permettendo così la formazione di configurazioni inattese. Le regole visive guidano ulteriormente l'esperienza: le anteprime delle immagini sono distanziate per evitare sovrapposizioni, i gruppi mantengono coerenza e le transizioni dello zoom sono rese fluide per favorire l'esplorazione. Queste regole assicurano che, pur essendo determinata algoritmicamente, la disposizione resti navigabile e coinvolgente. Il risultato è la comparsa di relazioni sorprendenti all'interno della collezione – come raggruppamenti imprevisi di ritratti o materiali – che trasformano il dataset in un ricco paesaggio visivo,

resistente a un'interpretazione lineare. Il progetto mette in primo piano l'agency interpretativa dello spettatore, ponendo l'esplorazione come elemento centrale dell'alfabetizzazione delle reti. A differenza delle visualizzazioni tradizionali, che prescrivono una narrazione, invita i visitatori a compiere le proprie letture, decidendo dove fare zoom, quali cluster indagare e quali schemi seguire. Questo modello partecipativo si accorda con l'idea che l'alfabetizzazione visiva non implichi soltanto il riconoscimento degli schemi, ma anche la messa in discussione critica dei processi e delle scelte dietro ciò che viene reso visibile. Trasformando la navigazione stessa in una forma di produzione di significato, *Surprise Machines* dà potere ai visitatori di costruire interpretazioni personali, riconoscendo che ogni atto del vedere è plasmato da curiosità, esperienze e contesto individuali.

Questo approccio democratizza l'accesso a collezioni complesse, incoraggiando un coinvolgimento più profondo e incontri riflessivi con i dati e il design. Così facendo, sfida il consumo passivo dell'informazione e promuove un atteggiamento attivo e interrogativo al cuore dell'alfabetizzazione visiva.

153

Infine, *Surprise Machines* unisce decisioni spaziali e di design in un modo che mette in evidenza la dimensione ludica e performativa dell'alfabetizzazione delle reti. Catturando i gesti dei visitatori per interagire con la visualizzazione – attraverso un'interfaccia coreografica – il progetto fonde esplorazione fisica e navigazione digitale. Questo coinvolgimento spaziale trasforma la lettura di una rete in una sorta di danza, in cui ogni movimento ridisegna il campo visivo e apre nuove interpretazioni. Le scelte di design, dagli algoritmi di clustering alle transizioni interattive, incoraggiano sperimentazione e sorpresa, sottolineando che le reti non sono mappe statiche ma spazi in evoluzione che rispondono alle azioni degli osservatori. Questo aspetto performativo incarna il nucleo dell'alfabetizzazione delle reti: comprendere che il significato nelle reti nasce non solo dai dati e dal design, ma anche da come gli utenti attraversano, manipolano e interpretano queste strutture complesse. *Surprise Machines* si presenta così come una testimonianza di come un design spaziale e interattivo consapevole possa trasformare le visualizzazioni di rete in esperienze immersive e interpretative.

Conclusioni

Questo testo ha esplorato tre dimensioni chiave dell'alfabetizzazione delle reti: il design, il pensiero spaziale e l'interpretazione critica. Il design mostra come le scelte nella preparazione dei dati, nei layout e nelle convenzioni visive plasmino ciò che le reti comunicano. Il pensiero spaziale mette in luce come le reti funzionino come immaginari spaziali, rivelando schemi, cluster e relazioni che altrimenti rimarrebbero nascosti. L'interpretazione critica sottolinea il ruolo del designer nel guidare il pubblico attraverso queste strutture, ricordandoci che ogni decisione inquadra ciò che diventa visibile. Insieme, queste prospettive definiscono l'alfabetizzazione delle reti come una competenza trasversale che attraversa la comunicazione visiva, le digital humanities e il data journalism.

Uno degli sviluppi più recenti in questo panorama è l'uso dell'intelligenza artificiale per ampliare il modo in cui le reti vengono prodotte e lette. I modelli linguistici possono ora etichettare automaticamente i cluster, traducendo strutture relazionali dense in categorie più interpretabili (Ficozzi et al. 2025). Questo apre possibilità di interpretazione multi-scala, in cui diversi livelli di zoom rivelano etichette adattate alla granularità della visualizzazione.

Il progetto *Toponymy* di McInnes illustra bene questo approccio: incorpora semantiche contestuali nel clustering, permettendo un'annotazione gerarchica che si adatta dinamicamente mentre gli utenti passano da panoramiche globali a dettagli locali (McInnes 2025). Insieme, queste tecniche riconfigurano l'equilibrio tra interpretazione umana e annotazione automatica: se da un lato offrono nuovi modi per estendere l'analisi su vasti corpora, dall'altro sollevano interrogativi su quali tipi di significato vengano introdotti, oscurati o distorti attraverso l'etichettatura algoritmica (Munk et al. 2024).

Coltivare l'alfabetizzazione delle reti, dunque, non significa soltanto imparare a progettare o leggere reti, ma anche lavorare criticamente con l'intelligenza artificiale come collaboratore nella produzione di significato. Per i designer, questo implica compiere scelte informate e creative restando attenti alle conseguenze epistemiche ed etiche dell'interpretazione automatizzata. Così come la lettura del codice trasformò un tempo l'alfabetizzazione culturale, imparare a leggere e a mettere in discussione le reti arricchite dall'IA potrebbe diventare una competenza altrettanto trasformativa per la nostra epoca.

La sfida che ci attende è integrare questi strumenti senza cancellare l'interpretazione umana, assicurando che le reti restino spazi di dialogo tra intuizione computazionale e immaginazione umana.

NETWORK LITERACY HOW TO UNDERSTAND, DESIGN, AND READ VISUAL RELATIONAL MODELS

*Network Literacy; Information Design; Data Visualization;
Relational Models; Cultural Complexity*

Abstract

Models help us navigate the complexity of social life, offering simplified structures that make invisible dynamics legible. Networks stand out for their ability to represent relations directly: nodes and links reduce society to actors and their connections, exposing patterns that often remain hidden in linear accounts. Since the eighteenth century, networks have evolved from mathematical curiosities to essential tools across disciplines.

154

Early sociograms revealed classroom friendships, sociological diagrams exposed social reproduction and inequality, and computational studies now map everything from recipes to scientific collaborations. With their visual grammar, networks invite comparison, clustering, and interpretation across diverse domains. Yet their ubiquity also introduces risks: layouts may be mistaken for objective spaces, central nodes assumed to be more important, and dense graphs admired more for aesthetics than insight. To address these challenges, a new form of literacy is required.

Network literacy can be defined as the ability to understand, design, and read visual relational models, combining conceptual knowledge of complex systems with practical skills of visualization and critical interpretation. This paper develops the notion of network literacy as a civic and professional competency, bridging traditions of data literacy and visual literacy. It traces the history of networks from their mathematical and sociological origins to their integration into digital media and design, showing how they reconfigure the codex into a relational mode of reading. It then explores three dimensions: design choices that shape meaning, spatial thinking that guides interpretation, and experimental projects that turn visualization into performative practice. By situating networks at the intersection of information design, critical inquiry, and cultural practice, the paper argues that cultivating network literacy is essential for engaging responsibly with the relational fabric of contemporary knowledge.

Toward Network Literacy

The notion of network literacy arises from the recognition that networks have become one of the most pervasive ways of modeling and visualizing relational complexity in contemporary culture (Lima 2011). To speak of literacy is to frame networks not only as analytical tools but also as cultural artifacts—forms of writing that require both technical competence and interpretive awareness. Just as visual literacy equips readers to decode images and data literacy provides the skills to analyze statistics, network literacy is the ability to understand, design, and read relational models. It involves learning how networks are constructed, recognizing the role of design in shaping their meaning, and developing critical sensibilities for what they reveal and conceal. At its core, network literacy can be defined as the capacity to navigate networks as both designers and interpreters. It is practical, because it demands fluency with the techniques and tools that translate societal dimensions into nodes and links, but it is also cultural, because it acknowledges that networks are not neutral mirrors of reality. They are constructed artifacts that encode decisions, priorities, and assumptions. A network map may chart friendships in a school, citations in a scholarly field, or images in a museum collection, yet in each case the network expresses a worldview: what is considered a node, what counts as a link, and which properties are emphasized. To be literate in networks means being able to decode these decisions, to ask how the model was built, and to interpret its visual conventions with a critical eye.

The notion of network literacy can be better understood if we situate it between data literacy and visual literacy. Catherine D'Ignazio has argued for creative data literacy as a bridge between technical skills and critical reflection, showing how learners must not only acquire the ability to read and analyze data but also use it to question power relations and work toward emancipation (D'Ignazio 2017). Jonathan Gray, Carolin Gerlitz, and Liliana Bounegru have extended this perspective with the idea of data infrastructure literacy, highlighting how infrastructures for producing and circulating data must themselves be interrogated and reimaged (Gray, Gerlitz, and Bounegru 2018). On another plane, Donis A. Dondis framed *visual literacy* as the universal capacity to compose, interpret, and share meaning through visual forms, a competency as fundamental as verbal literacy (Dondis [1973] 1975). Network literacy stands at the intersection of these two traditions. Like data literacy, it calls for technical and critical awareness of how information is structured; like visual literacy, it emphasizes interpretation, communication, and the social power of images. Yet it is distinct in focusing on the relational model itself: the way nodes and links encode meaning, how design decisions shape interpretation, and how audiences navigate networks as cultural artifacts. In this sense, network

literacy extends both literacies, proposing that in an age where knowledge is increasingly organized relationally, we need the skills not only to read data and images, but also to engage with the visual grammars of connection.

The call for literacy becomes urgent when we observe how networks permeate contemporary life. Journalists and artists such as Mark Lombardi have drawn complex diagrams to trace political alliances and financial flows, making visible the hidden ties that shape global power (Hobbs 2004). Museums and archives increasingly adopt network visualizations to reveal the breadth of their collections, moving beyond catalogues to synoptic views that expose unexpected relationships (Windhager et al. 2020). Scientific research too relies on networks, where citation maps and co-authorship graphs communicate relations between papers, authors, and fields, enabling researchers to chart the evolution of knowledge (Noichl 2019). These proliferations demonstrate that networks have moved from specialist instruments to everyday cultural forms. Yet their ubiquity also creates risks. Many viewers read networks as if they were transparent representations, mistaking layout proximity for inherent importance or assuming that central nodes are objectively more influential. Without a literacy that combines technical fluency and critical interpretation, audiences risk being misled by the very tools meant to clarify complexity. Network literacy, in this sense, is an essential civic skill, enabling designers and publics alike to make sense of the increasingly relational fabric of information.

155

The theme of this journal issue invites us to rethink the codex form. Traditionally, the codex organizes knowledge sequentially, page by page, producing an ordered and linear narrative (Eco 2009). Networks challenge this paradigm. They propose instead a relational codex, where meaning is not found by turning the next page but by following a link, traversing clusters, and exploring proximities. In a network, knowledge is structured spatially and associatively: it is less a path to be walked than a landscape to be navigated. This shift is more than metaphorical. Just as the codex once transformed cultural memory by enabling indexing, cross-referencing, and systematic reading, networks now reconfigure how we encounter information. They allow multiple narratives to unfold simultaneously, depending on where the reader chooses to enter or what connections they follow. In this

sense, networks do not abolish the codex but extend it into a form attuned to complexity, multiplicity, and non-linearity. A striking example is Bruno Latour's *AIME Project* (Latour 2013), where paragraphs, references, and keywords were woven into digital interfaces that turned a book into a relational environment, foregrounding the interconnected elements of inquiry (Ricci et al. 2017). Cultivating network literacy thus means learning to read this new codex: to treat nodes and links as pages and paragraphs, to interpret clusters as chapters, and to understand that the act of reading is an act of navigation.

Design plays a decisive role in this new literacy. Layout algorithms, color palettes, interactive features—all these elements guide how networks are perceived and interpreted. A force-directed layout may bring similar nodes into visible clusters, while a geographic projection anchors nodes to physical space. Colors may signify communities or categories, while interactivity allows the viewer to filter or zoom. None of these choices are neutral. Each frames the data, emphasizes some patterns, and suppresses others. This is why network literacy requires critical awareness alongside design competence. Designers must acknowledge that visual decisions are epistemic acts: they shape the knowledge that the network communicates. Audiences must learn to ask what assumptions underpin the visualization: why certain data are included or excluded, why centrality appears to be of equal importance, or why a cluster looks more coherent than it really is. A literate approach recognizes that networks can seduce with aesthetic appeal, mislead through algorithmic bias, or oversimplify complex realities. By bringing design and critical interpretation together, network literacy cultivates a double vision: the ability to construct networks responsibly and the ability to question them insightfully. It teaches us to see networks not just as technical diagrams but as rhetorical devices, persuasive in their form as much as in their content.

Building on the historical trajectory traced in *History of Networks*, this framework sets the stage for the rest of the paper, which explores network literacy in practice. Network Design examines how choices in data preparation, layouts, and tools shape what networks communicate, revealing how meaning is encoded through design. Spatial Thinking turns to interpretation, considering how networks are read as spaces and how conventions such as centrality influence understanding. Surprise Machines offers a case study of experimental visualization, showing how networks can become performative, inviting exploration and critical reflection. Taken together, these sections present network literacy as a constellation of practices—designing, reading, and questioning—that make it possible to navigate complexity. Just as the codex once transformed cultural literacy, networks today call for a literacy of their own, teaching us

to read the world not line by line but link by link.

History of Networks

The birth of networks as a model can be traced back to a puzzle of 18th-century Königsberg: was it possible to find a route through the city that crossed each of the seven bridges exactly once without repeating any? When the mathematician Leonhard Euler solved this problem, thinking shifted from physical geography to a new way of seeing connections, establishing what he famously named the “geometry of position” (Sachs, Stiebitz, and Wilson 1988; Euler 1953). His solution showed that what mattered was not the actual distance but how the bridges connected different parts of the city. This discovery laid the groundwork for topology and graph theory, revealing that objects and their relations could form patterns independent of their geographical locations (Shields 2012). In this sense, Euler offered a way to understand structures through their connectivity, moving beyond static maps to dynamic systems of links. His work inspired later thinkers to apply network models to social and cultural questions, from tracing school friendships to exploring power structures. It marked the start of seeing networks as powerful tools for grasping the complexity of the world around us.

156

If Euler was thinking mathematically, Jacob Moreno was the first to fully recognize the power of networks by giving them their modern visual form. In the 1930s, his diagrams introduced a way to see the hidden structures of social relationships, carefully detailed in *Who Shall Survive?* (Moreno 1934). Moreno and his collaborator Helen Hall Jennings asked students to name classmates they liked sitting next to. They then mapped these preferences as diagrams, laying the foundation for modern social network analysis (Scott 2000). These sociograms showed how social norms could be visualized, making abstract ties visible and readable. As Moreno himself put it, if we could chart a whole city or nation, we would uncover a vast “solar system of intangible structures” that powerfully influence behavior, just like gravity affects bodies in space (Venturini, Munk, and Jacomy 2019). Moreno argued that until we see these structures, we work blindly to solve social problems. These early sociograms were not yet called “networks,” but they marked the first formal analysis of social relations through diagrams, paving the way for modern network visualization.

A few decades later, Pierre Bourdieu distinguished himself by integrating computational methods into

societal studies, moving beyond purely descriptive or qualitative approaches. In *Distinction* (Bourdieu [1979] 1984), he demonstrated how social reproduction operates through everyday practices of taste, showing that cultural preferences are structured by the distribution of economic, social, and cultural capital. To capture these dynamics empirically, he pioneered the use of correspondence analysis on interview data, enabling the visualization of social layers and the relationships between groups and their lifestyles (Blasius and Schmitz 2014). These diagrams revealed how symbolic boundaries of taste and distinction mapped onto structural inequalities, offering a visual account of stratification that complemented his broader sociological theory. He was also one of the first sociologists to interpret network visualizations, showing how visual forms could expose patterns of imitation and differentiation (Romele and Rodighiero 2020). Building on this legacy, contemporary scholars have argued that network visualization offers epistemic evidence, enabling interpretations of social phenomena that move beyond fixed categories and traditional frameworks (Manovich 2018). These developments highlight how computational networks provide empirical evidence that deepens our understanding of complex social dimensions.

From that moment on, networks developed in parallel with the rise of computational power. Scholars began tackling increasingly large and complex datasets, shifting from small-scale studies to ambitious analyses that demanded advanced computational resources. One influential group of scholars in the Boston area published a manifesto calling for the development of computational social science, setting an agenda that emphasized the integration of massive data, advanced algorithms, and network models (Lazer et al. 2009). Over the years, the physicist Albert-László Barabási, one of the authors of the Boston manifesto, gained significant visibility by popularizing the study of complex networks and making them accessible to a broad audience through his research and publications (Barabási 2002; Barabási et al. 2020). Meanwhile, in Europe, the philosopher Bruno Latour was invited to create a new laboratory at Sciences Po in Paris, the médialab, which combined sociology and computer science, using design as the connecting element between these disciplines (Boullier 2018; Venturini et al. 2017). Latour’s contribution here built on his broader intellectual project: Actor-Network Theory, which redefined society as networks of heterogeneous actants whose relations are constantly negotiated (Latour 2005). As Harman (2009) observes, Latour’s approach was not only methodological but ontological, treating networks as a way to grasp how reality itself is assembled. This orientation gave the médialab its distinctive character, positioning networks as both conceptual and practical

tools for exploring social complexity through digital and visual means.

Once networks began circulating in public discourse and media, their visualization became a key mode of interpretation. Design, as Löwgren and Stolterman (2004) argue, makes complex systems legible by highlighting patterns and relations. Manuel Lima (2011) further shows how visual metaphors and aesthetics shape comprehension. What originated in mathematics and sociology now also lives as visual culture, where design plays a central role in how networks are produced and understood ①.

Network Design

In *Visual Complexity*, Manuel Lima notes that “an information-visualization designer organizes data to help users see the patterns” (Lima 2011, 12), implying that design choices define what networks communicate. Network design begins with a research question, followed by an empirical synthesis that translates a societal dimension into a relational structure.

Designers represent objects as nodes and relationships as links, focusing on the parts of society they want to highlight—this means choosing what to show and what to leave out. Once objects are linked, metrics can define whether those connections carry weights expressing the intensity of relationships—stronger weights lead to stronger attractions in network layouts. Moreno’s sociograms, for example, were created through interviews asking questions like “Whom do you like to sit next to?” (Moreno 1934).

While these early diagrams were drawn by hand, today data often take the form of spreadsheets, databases, or JSON files. The transition from manual sociograms to digital mapping, and how it reshapes social research, is explored in Noortje Marres’ *Digital Sociology: The Reinvention of Social Research* (Marres 2017), which highlights how contemporary means have transformed societal analysis.

Once data are prepared, the layout becomes the next decisive step in network design. Layouts define the visual arrangement of nodes and edges, shaping the spatial configuration. Force-directed layouts, for example, highlight specific aspects of the data by revealing clusters, hierarchies, or flows (Jacomy et al. 2014). These algorithms are central to network analysis: by processing the attractive forces between nodes, they create spatial arrangements where closer positions indicate stronger relationships, helping viewers identify clusters and connections. As Venturini, Jacomy, and Jensen (2021) emphasize, layouts introduce an inherent ambiguity:

they do not map an objective space but construct one where relationships become visible through the logic of design. Yet this ambiguity is not a limitation but a feature, offering a subjective perspective to explore complex social structures visually. By embracing this subjectivity, thoughtful layout design reveals hidden patterns, clarifies complexity, and makes networks more engaging—far from being a neutral technical step, it becomes a fundamental design decision guiding how audiences interpret the data.

Layouts are often generated through programming, but to make network literacy more accessible, there are digital tools that do not require coding skills. Software like *Gephi* offers a friendly environment for manipulating network data, combining interactive exploration with customizable views (Bastian et al. 2009). Gephi allows users to import external data and apply a layout by adjusting its parameters in real time, helping designers make network configurations more legible. It also offers intuitive tools to refine appearance, allowing users to adjust details like node spacing, edge opacity, and label styles for clearer and more compelling visualizations (Grandjean 2015). Fine-tuning elements such as preventing node overlap, adding curved edges, and choosing effective color palettes transforms dense graphs into more readable and engaging network maps. These digital tools not only improve clarity but also support a deeper understanding of network dynamics by allowing designers to iteratively adjust how data are presented. By combining analytical metrics with interactive visualization, tools like Gephi turn networks from static diagrams into exploratory interfaces that guide users through complex relational data.

When it comes to publishing, web frameworks like D3.js open new possibilities for creating engaging network visualizations. The D3.js library in particular enables designers to build customized visuals for the browser, binding data to document elements and rendering them dynamically (Bostock et al. 2011). By supporting scalable vector graphics and integrating seamlessly with JavaScript, HTML, and CSS, the library allows designers to tailor every aspect of a visualization for web environments, optimizing readability and interactivity. Michael Bostock, who introduced information design at The New York Times, created D3.js to give designers more control over web-based visualizations and later developed Observable, a platform for building and sharing interactive notebooks (Bostock 2017). Observable’s reactive programming environment automatically updates visuals as data or code change, making it easier to experiment, communicate insights, and create dynamic explanations. Together, D3.js and Observable can transform complex networks into accessible and engaging web experiences, enabling

designers to turn intricate relational data into clear, explorable stories across devices and browsers.

In a more technical arena, dimensionality reduction techniques like t-SNE (van der Maaten and Hinton 2008) and UMAP (McInnes, Healy, and Melville 2018) enable designers to simplify high-dimensional data into readable, lower-dimensional layouts that reveal hidden patterns. By projecting complex datasets into two or three dimensions, these methods make it possible to visualize similarities and groupings among data points that would otherwise remain obscured in high-dimensional space. t-SNE excels at preserving local relationships, capturing subtle clusters in data, while UMAP balances local detail with a better representation of global structures, offering faster performance on large datasets. These algorithms help designers visualize much larger datasets, ensuring that visualizations remain faithful to key relationships.

By connecting advanced data analysis with effective visual communication, dimensionality-reduction techniques make it possible to uncover insights in collections of data far larger than those manageable by traditional network layouts (Rodighiero, Wandl-Vogt, and Carsenat 2022; Rodighiero et al. 2022; Rodighiero and Daniélou 2023; Rodighiero, Rivière, and Kenderdine 2024).

158

As these design choices and methods show, every step in network visualization leads naturally to considering how space shapes meaning. Spatial arrangements guide how viewers interpret network structures, turning tabular data into visual patterns. Understanding networks as designed spaces prepares us to explore how spatial thinking influences perception, revealing not just what networks contain but how they communicate insights through their spatial organization  .

Spatial Thinking

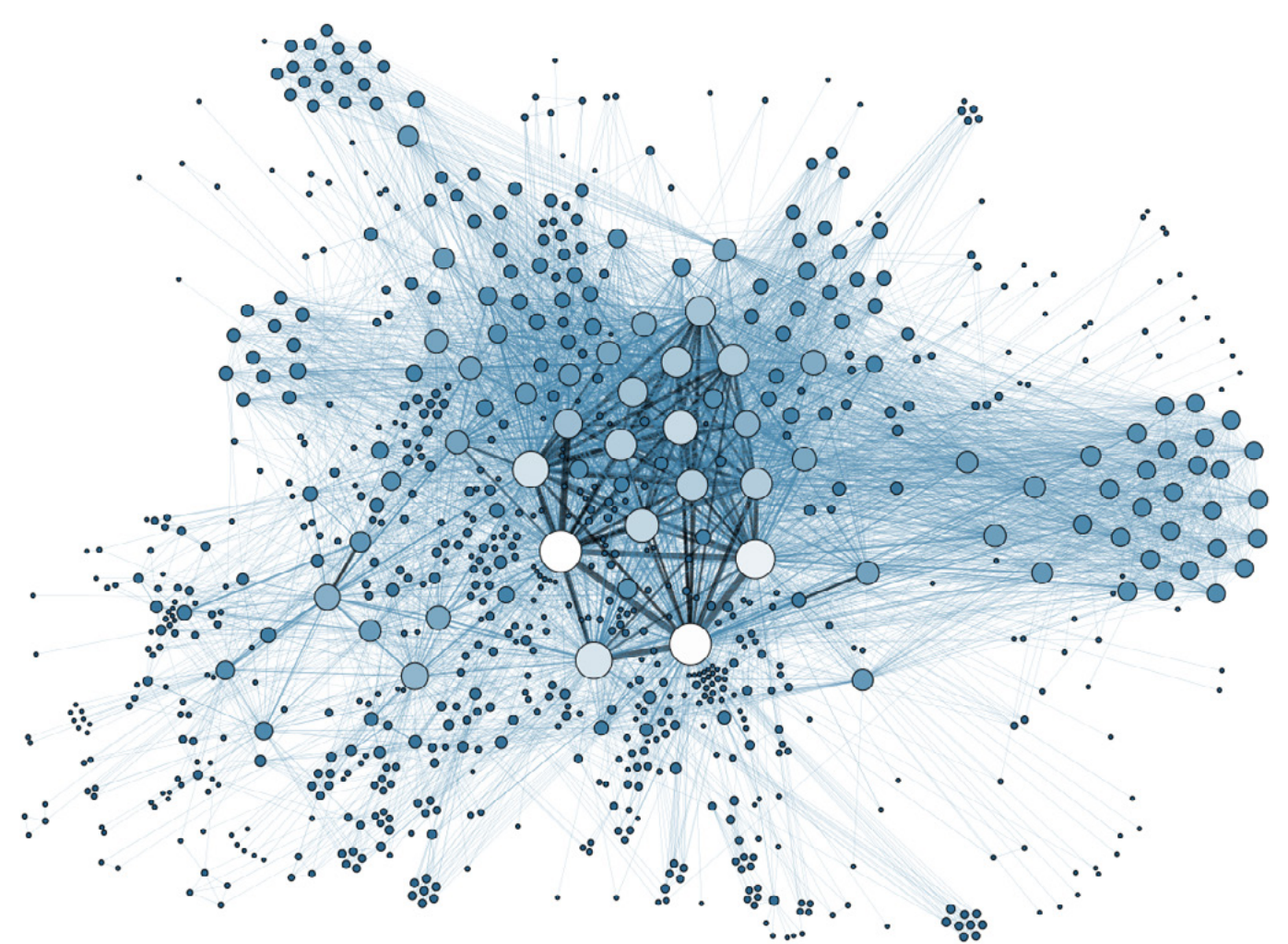
In addition to design, reading networks is the other key aspect of network literacy: it involves developing spatial thinking to understand how networks present information. As highlighted in recent cartographic theory, recognizing the interplay of topography and topology helps reveal how network maps construct spaces that resonate with contemporary spatialities—spaces defined more by relational patterns that shape meaning in the social world (Lévy et al. 2016). Revisiting Euler’s Königsberg bridges through the lens of cultural topology shows that networks are not just logical structures but dynamic spaces where relationships, historical contexts, and social forces intertwine, demonstrating how spatial arrangements can carry cultural meaning and reflect shifting power and identities (Shields 2012).

Beyond theoretical perspectives, mathematical metrics provide essential tools for reading and interpreting networks, including density, degree, and modularity (Grandjean 2021). Density measures how many connections exist relative to the maximum possible, giving a sense of how tightly knit a network is. Degree, the simplest centrality measure, shows how many connections each node has, highlighting the most locally active or connected elements. Modularity detects communities by identifying regions of the network where nodes are more densely linked to each other than to the rest of the graph, uncovering clusters that may correspond to visual interpretation. Together, these metrics transform complex visual patterns into quantifiable insights, enriching understanding and supporting nuanced interpretations.

Centrality is a particularly influential spatial convention in network visualization, shaping how viewers perceive importance or influence. According to Grandjean (2021), centrality metrics such as degree, closeness, and betweenness each capture different aspects of a node’s role in the network—whether it is the most connected, the quickest to reach others, or the best positioned to bridge separate groups. Yet when nodes appear near the center of a visualization, they are often read as more important, even if their placement stems from algorithmic layouts rather than objective hierarchies  . In the *Affinity Map*, for example, individuals displayed at the center felt more valued, as if centrality signaled prominence, even though the map reflected affinities rather than formal status (Rodighiero 2021). This shows how centrality in network maps may be interpretative, influencing how people see themselves and others within a network.

Interactivity further enhances readability, turning static visuals into dynamic tools for exploration. As Grandjean (2021) emphasizes, interactive functions such as selecting nodes, filtering edges, and zooming into dense areas allow users to manipulate the network directly, uncovering structures or relationships that might remain hidden in a static layout. This hands-on engagement supports active learning, echoing Piaget’s idea that understanding emerges through three-dimensional manipulation. By enabling viewers to adjust perspectives or highlight specific features, interactive network visualizations foster deeper, more personal comprehension of complex data, transforming networks into spaces for inquiry and discovery rather than passive observation.

Reading networks spatially is much like reading a city map: just as a street map helps us navigate neighborhoods or landmarks, spatial thinking in networks allows us to explore paths, proximities, and boundaries among nodes. As Latour (2013) argues,



  Visualizzazione di Martin Grandjean che mostra la rete di influenze tra 4.300 filosofi nella Wikipedia inglese, illustrando come le strutture della conoscenza enciclopedica possano rivelare o oscurare le tradizioni intellettuali (Grandjean 2014). Visualization by Martin Grandjean showing the network of influence among 4,300 philosophers in the English Wikipedia, illustrating how encyclopedic knowledge structures can reveal or obscure intellectual traditions (Grandjean 2014).

networks do not simply represent relationships; they create spaces of interpretation where meaning emerges through connections and distances. By zooming into clusters, we can see why certain nodes are close; by zooming out, we can ask why clusters appear together or apart—each perspective offering a different narrative. This reading is inherently subjective: though general patterns may be shared, each exploration reflects individual questions, interests, and timing. Such personal, performative engagement makes reading a network an interpretative act, but it also brings biases—our motivations shape what we see and how we understand the network’s spatial story.

Surprise Machines

Surprise Machines (Rodighiero et al. 2022) is a critical visualization project developed for the *Curatorial A(i)gents exhibition* at the Harvard Art Museums, designed to reimagine how visitors engage with large digital collections. It addresses the aesthetics of networks by transforming over 200,000 images into a dynamic visual interface that reveals the often-invisible scale of the museum’s archives ④.

Rather than simply presenting data, the project turns network visualization into a performative, immersive experience, encouraging visitors to question what it means to see and understand a collection in its entirety. By mapping images into a two-dimensional space based on visual similarity, Surprise Machines blends aesthetic choices with data-driven algorithms, creating an interface that is both scientifically rigorous and artistically evocative. This hybrid approach situates the project at the intersection of design, technology, and museology, expanding what network aesthetics can mean beyond static graphs toward interactive, embodied, and surprising encounters with cultural data.

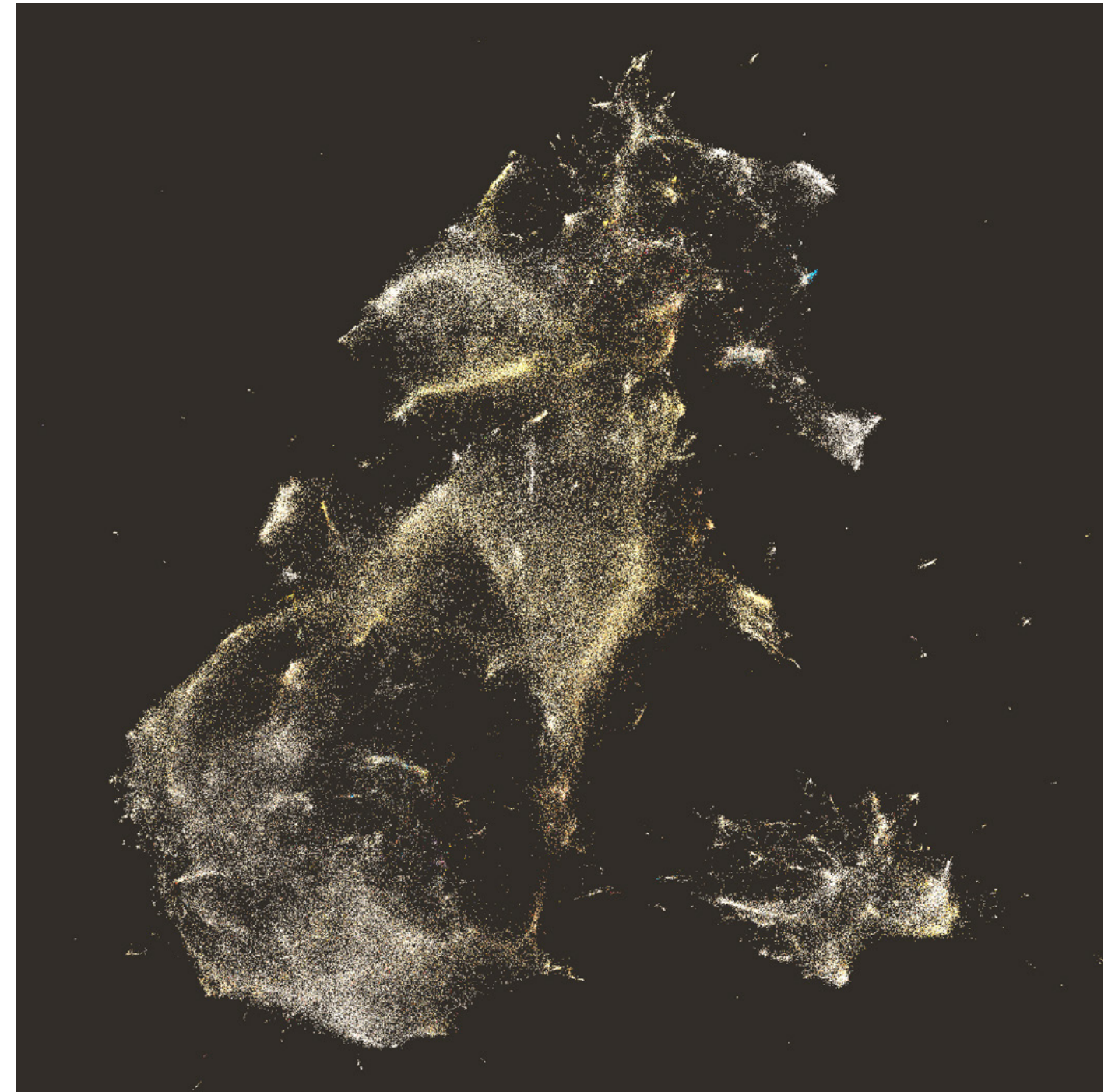
The conceptual foundation of *Surprise Machines* is to challenge traditional expectations of museum displays by using networks to generate ever-changing visual landscapes. Inspired by Alan Turing’s notion of machines producing surprise, the project embraces unpredictability as a core design principle. Instead of fixed exhibitions curated by humans, it offers dynamic arrangements where visitors navigate clusters of related images, encouraging exploration and serendipitous discovery. By organizing images through dimensionality-reduction algorithms like UMAP (McInnes, Healy, and Melville 2018), the system generates patterns that defy linear storytelling, shifting focus from individual artworks to relationships across the collection. This challenges the conventional view of museums as static

repositories of knowledge and instead proposes them as fluid spaces for personal interpretation. By intentionally embracing ambiguity and surprise, the project invites viewers to reflect on how both algorithms and human choices shape what is seen, offering a new paradigm for museum engagement rooted in networked thinking.

At its core, *Surprise Machines* relies on a sophisticated technical process that combines layout algorithms with deliberate visual rules to create emergent patterns. Using tools like PixPlot (Duhaime [2017] 2021), the project maps images according to visual similarity, producing a network-like nebula where clusters form organically. This computational approach departs from conventional force-directed layouts by embedding images in a space defined by their aesthetic features, allowing unexpected formations to emerge. Visual rules further guide the experience: image previews are spaced to prevent overlap, clusters maintain coherence, and zooming transitions are smoothed to enhance exploration. These rules ensure that while the layout is algorithmically determined, it remains navigable and engaging. As a result, surprising relationships appear within the collection—such as unforeseen groupings of portraits or materials—transforming the dataset into a rich visual landscape that resists linear interpretation.

The project foregrounds the viewer’s interpretative agency, positioning exploration as a core element of network literacy. Unlike traditional visualizations that prescribe a narrative, it invites visitors to perform their own readings, deciding where to zoom, which clusters to investigate, and which patterns to pursue. This participatory model aligns with the idea that visual literacy involves not only recognizing patterns but also critically questioning the processes and choices behind what is made visible. By making navigation itself a form of meaning-making, Surprise Machines empowers viewers to construct personal interpretations, acknowledging that each act of seeing is shaped by individual curiosity, background, and context. This approach democratizes access to complex collections, encouraging deeper engagement and reflective encounters with both data and design. In doing so, it challenges passive consumption of information and advocates for an active, questioning stance at the heart of visual literacy.

Finally, *Surprise Machines* brings together spatial and design decisions in a way that highlights the playful, performative dimension of network literacy. By choreographing visitors’ gestures to interact with the visualization—through a choreographic interface—the project merges physical exploration with digital navigation. This spatial engagement transforms reading a network into a kind of dance, where each movement



③

Visualizzazione di Surprise Machines delle oltre 200.000 immagini digitalizzate degli Harvard Art Museums, che mappa le somiglianze visive per consentire ai visitatori di esplorare la vasta collezione del museo attraverso connessioni inaspettate e interazioni coreografiche (Rodighiero et al. 2022).
Surprise Machines visualization of Harvard Art Museums' 200,000+ digitized images, mapping visual similarities to enable visitors to explore the museum's vast collection through unexpected connections and choreographic interaction (Rodighiero et al. 2022).

reshapes the visual field and opens new interpretations. The design choices, from clustering algorithms to interactive transitions, encourage experimentation and surprise, underscoring that networks are not static maps but evolving spaces that respond to viewers' actions. This performative aspect embodies the core of network literacy: understanding that meaning in networks arises not only from data and design but also from how users move through, manipulate, and interpret these complex structures. *Surprise Machines* thus stands as a testament to how thoughtful spatial and interactive design can transform network visualizations into immersive, interpretative experiences.

Conclusion

This text has explored three key dimensions of network literacy: design, spatial thinking, and critical interpretation. Design shows how choices in data preparation, layout, and visual conventions shape what networks communicate. Spatial thinking highlights how networks function as spatial imaginaries, revealing patterns, clusters, and relations that might otherwise remain hidden.

Critical interpretation underscores the designer's role in guiding how audiences navigate these structures, reminding us that every decision frames what becomes visible. Taken together, these perspectives define network literacy as a transversal skill that spans visual communication, digital humanities, and data journalism.

One of the most recent developments in this landscape is the use of artificial intelligence to extend how networks are produced and read. Language models can now label clusters automatically, translating dense relational structures into more interpretable categories (Ficozzi et al. 2025). This opens possibilities for multi-scale interpretation, where different levels of zoom reveal labels tailored to the granularity of the view. McInnes's Toponymy project illustrates such an approach: it embeds contextual semantics into clustering, enabling hierarchical annotation that adapts dynamically as users move between global overviews and local details (McInnes 2025). Together, these techniques reconfigure the balance between human interpretation and machine annotation: while they offer new ways to scale analysis across vast corpora, they also raise questions about what kinds of meaning are introduced, obscured, or distorted through algorithmic labeling (Munk et al. 2024).

Cultivating network literacy, then, is not only about learning to design or read networks but also about working critically with AI as a collaborator in the production of meaning. For designers, this means making informed and creative choices while remaining attentive to the epistemic and ethical consequences

of automated interpretation. Just as reading the codex once transformed cultural literacy, learning to read and question AI-augmented networks may become an equally transformative skill for our age. The challenge ahead is to integrate these tools without erasing human interpretation, ensuring that networks remain spaces for dialogue between computational insight and human imagination.

REFERENCES

Barabási, A.-L. (2002). *Linked: The new science of networks*. Perseus Pub.

Barabási, A.-L., Bello, M., Kluge-Fabényi, J., Stang, A., & Weibel, P. (Eds.). (2020). *Hidden patterns: Visualizing networks at BarabásiLab*. Hatje Cantz Verlag.

Bastian, M., Heymann, S., & Jacomy, M. (2009). Gephi: An open source software for exploring and manipulating networks. *Proceedings of the Third International ICWSM Conference*.

Blasius, J., & Schmitz, A. (2014). Empirical construction of Bourdieu's social space. In *Visualization and verbalization of data*. CRC Press.

Bostock, M. (2017, April 28). A better way to code. Introducing D3.Express: The integrated discovery environment. *Medium*. <https://medium.com/@mbostock/a-better-way-to-code-2b1d2876a3a0>

Bostock, M., Ogievetsky, V., & Heer, J. (2011). D3: Data-driven documents. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 17(12), 2301-2309. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2011.185>

Boullier, D. (2018). Médialab stories: How to align actor network theory and digital methods. *Big Data & Society*, 5(2), 205395171881672. <https://doi.org/10/gfpmxh>

Bourdieu, P. (1984). *Distinction: A social critique of the judgement of taste*. Harvard University Press. (Original work published 1979)

D'Ignazio, C. (2017). Creative data literacy: Bridging the gap between the data-haves and data-have nots. *Information Design Journal*, 23(1), 6-18. <https://doi.org/10.1075/idj.23.1.03dig>

Dondis, D. A. (1975). *A primer of visual literacy*. MIT Press. (Original work published 1973)

Duhaime, D. (2021). *PixPlot* (Version 2.0) [Computer software]. Yale Digital Humanities Lab. <https://github.com/YaleDHLab/pix-plot>

Eco, U. (2009). *Vertigine della lista*. Bompiani.

Euler, L. (1953). Leonhard Euler and the Koenigsberg bridges. *Scientific American*, 189(1), 66-72. <http://www.jstor.org/stable/24944279>

Ficozzi, M., Jacomy, M., Rodighiero, D., Beaulieu, A., & Munk, A. K. (2025). Grounding AI map: The consequences of living with the trouble of an irreductionist map. *Design et Abstractions, Revue Design Arts Médias*. <https://journal.dampress.org/issues/design-et-abstractions/grounding-ai-map-the-consequences-of-living-with-the-trouble-of-an-irreductionist-map>

Grandjean, M. (2014). La connaissance est un réseau. Perspective sur l'organisation archivistique et encyclopédique. *Les Cahiers Du Numérique*, 10(3), 37-54. <https://doi.org/10.3166/lcn.10.3.37-54>

Grandjean, M. (2015). *GEPHI - Introduction to network analysis*

and visualization. <http://www.martingrandjean.ch/gephi-introduction>

Grandjean, M. (2021, June 30). *Introduction to social network analysis: Basics and historical specificities* [Conference presentation]. HNR-ResHist Conference. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-03351755/document>

Gray, J., Gerlitz, C., & Bounegru, L. (2018). Data infrastructure literacy. *Big Data & Society*, 5(2). <https://doi.org/10.1177/2053951718786316>

Harman, G. (2009). *Prince of networks: Bruno Latour and metaphysics*. Re.press. <https://re-press.org/title/prince-of-networks-bruno-latour-and-metaphysics/>

Hobbs, R. C. (2004). *Mark Lombardi: Global networks*. Independent Curators International.

Jacomy, M., Venturini, T., Heymann, S., & Bastian, M. (2014). ForceAtlas2, a continuous graph layout algorithm for handy network visualization designed for the Gephi software. *PLoS ONE*, 9(6), e98679. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0098679>

Latour, B. (2005). *Reassembling the social: An introduction to actor-network-theory*. Oxford University Press.

Latour, B. (2013). *An inquiry into modes of existence: An anthropology of the moderns*. Harvard University Press.

Lazer, D. M. J., Pentland, A., Adamic, L., Aral, S., Barabási, A.-L., Brewer, D., Christakis, N., Contractor, N., Fowler, J., Gutmann, M., Jebara, T., King, G., Macy, M., Roy, D., & Van Alstyne, M. (2009). Computational social science. *Science*, 323(5915), 721-723. <https://doi.org/10.1126/science.1167742>

Lévy, J., Maitre, O., & Romany, T. (2016). Rebattre les cartes: Topographie et topologie dans la cartographie contemporaine. *Réseaux*, 195(1), 17-48. <https://doi.org/10/ghqdk7>

Lima, M. (2011). *Visual complexity: Mapping patterns of information*. Princeton Architectural Press.

Löwgren, J., & Stolterman, E. (2004). *Thoughtful interaction design: A design perspective on information technology*. MIT Press.

Maaten, L. van der, & Hinton, G. (2008). Visualizing data using t-SNE. *Journal of Machine Learning Research*, 9(86), 2579-2605. <http://jmlr.org/papers/v9/vandermaaten08a.html>

Manovich, L. (2018). Can we think without categories? *Digital Culture & Society*, 4(1), 17-27. <https://doi.org/10/gjt7qq>

Marres, N. (2017). *Digital sociology: The reinvention of social research*. Polity.

McInnes, L. (2025). *Toponymy* [Computer software]. GitHub. <https://github.com/TutteInstitute/toponymy>

McInnes, L., Healy, J., & Melville, J. (2018). UMAP: Uniform manifold approximation and projection for dimension reduction. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1802.03426>

Moreno, J. L. (1934). *Who shall survive?* Nervous and Mental Disease Publishing Co.

Mounier, P. (2001). *Pierre Bourdieu, une introduction*. Pocket/La Découverte.

Munk, A. K., Jacomy, M., Ficozzi, M., & Jensen, T. E. (2024). Beyond artificial intelligence controversies: What are algorithms doing in the scientific literature? *Big Data & Society*, 11(3), 20539517241255107. <https://doi.org/10.1177/20539517241255107>

Noichl, M. (2019). Modeling the structure of recent philosophy. *Synthese*, 198(7), 6631-6661. <https://doi.org/10/ghp7f4>

Ricci, D., De Mourat, R., Leclercq, C., & Latour, B. (2017). Clues. Anomalies. Understanding. Detecting underlying assumptions and expected practices in the digital humanities through the AIME project. In E. Reyes-Garcia & N. Bouhaï (Eds.), *Designing*

interactive hypermedia systems. John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9781119388272.ch6>

Rodighiero, D. (2021). *Mapping affinities: Democratizing data visualization*. Métis Presses. <https://doi.org/10.37866/0563-99-9>

Rodighiero, D., Derry, L., Duhaime, D., Pietsch, C., Senier, S., Walsh, M., & Schnapp, J. (2022). Surprise machines: Revealing Harvard Art Museums' image collection. *Information Design Journal*, 27(1), 21-34. <https://doi.org/10.1075/idj.22013.rod>

Romele, A. (2020). *Digital hermeneutics: Philosophical investigations in new media and technologies*. Routledge/Taylor & Francis Group.

Romele, A., & Rodighiero, D. (2020). Digital habitus or personalization without personality. *HUMANA.MENTE Journal of Philosophical Studies*, 13(37), 98-126. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3950030>

Sachs, H., Stiebitz, M., & Wilson, R. J. (1988). An historical note: Euler's Königsberg letters. *Journal of Graph Theory*, 12(1), 133-139. <https://doi.org/10.1002/jgt.3190120114>

Scott, J. (2000). *Social network analysis: A handbook* (2nd ed.). SAGE Publications.

Shields, R. (2012). Cultural topology: The seven bridges of Königsburg, 1736. *Theory, Culture & Society*, 29(4-5), 43-57. <https://doi.org/10.1177/0263276412451161>

Venturini, T., Jacomy, M., Baneyx, A., & Girard, P. (2016). Hors champs. La multipositionnalité par l'analyse des réseaux. *Réseaux*, 199(5), 11-42. <https://doi.org/10/ghmsrh>

Venturini, T., Jacomy, M., & Jensen, P. (2021). What do we see when we look at networks: Visual network analysis, relational ambiguity, and force-directed layouts. *Big Data & Society*, 8(1), 20539517211018488. <https://doi.org/10.1177/20539517211018488>

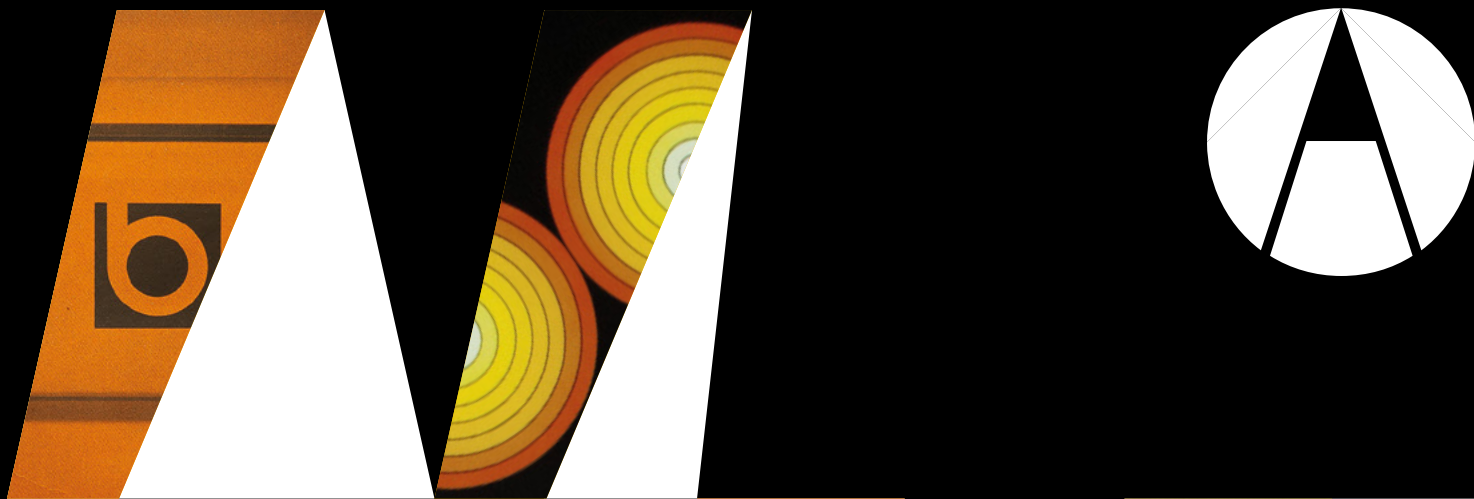
Venturini, T., Munk, A. K., & Jacomy, M. (2019). Actor-network vs network analysis vs digital networks: Are we talking about the same networks? In J. Vertesi & D. Ribes (Eds.), *DigitalSTS: A field guide for science & technology studies*. Princeton University Press.

Windhager, F., Salisu, S., Leite, R. A., Filipov, V., & Miksch, S. (2020). Many views are not enough: Designing for synoptic insights in cultural collections. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 40(3), 58-71.

BIO

Dario Rodighiero

È assistente professore di Studi scientifici e tecnologici all'Università di Groninga. Combinando tecniche computazionali e design, il suo lavoro si concentra sulla mappatura della conoscenza. Nel 2021, Dario ha pubblicato Mapping Affinities: Democratizing Data Visualization con Métis Presses. *Dario Rodighiero is an Assistant Professor of Science and Technology Studies at the University of Groningen. Combining computational techniques with design, his work focuses on the mapping of knowledge. In 2021, Dario authored Mapping Affinities: Democratizing Data Visualization with Métis Presses.*



**AIAP CDPG > CENTRO
DI DOCUMENTAZIONE
SUL PROGETTO GRAFICO**
AIAP CDPG > GRAPHIC
DESIGN DOCUMENTATION
CENTRE



PIÙ DI UN ARCHIVIO
MORE THAN AN ARCHIVE

WWW.AIAP.IT > AIAP.IT/CDPG/

The new AIAP CDPG digital platform is a project funded by the European Union – Next Generation EU within the framework of the PNRR (National Recovery and Resilience Plan) in accordance with Directorial Decree No. 385 dated 19/10/2022 – Sub-investment 3.3.2 – Support to cultural and creative sectors for innovation and digital transition. Project Ref. No. TOCC 0001515, COR 15905620, CUP C87J23000580008.



**Co-funded by
the European Union**



**MINISTERO
DELLA
CULTURA**



DESIGN UNDER ATTACK

POLITICS, VALUES AND RESPONSIBILITY PRINCIPLES

Il design della comunicazione visiva ha storicamente operato come vettore di trasformazione sociale, veicolo di valori democratici, dispositivo di costruzione del senso. Oggi assistiamo a un'inversione sistemica: derive autoritarie, disinformazione orchestrata, regressione dei diritti civili e ambientali sovvertono i presupposti etici su cui si fonda la pratica progettuale.

Questo numero interroga la capacità del design di rispondere quando i suoi valori fondanti vengono attaccati. Non si limita all'analisi degli artefatti comunicativi, ma scandaglia le condizioni materiali, istituzionali e organizzative che abilitano o inibiscono l'azione progettuale come forma di resistenza. Mappando strategie di contrasto alla comunicazione dominante, pratiche di ibridazione linguistica come atto civico, strumenti per amplificare soggettività marginalizzate, il volume riafferma che ogni scelta progettuale è inevitabilmente politica.

La riflessione si articola attraverso contributi che abbandonano pretese universalistiche per confrontarsi con le ricadute concrete delle pratiche progettuali. Designer, teorici e attivisti documentano come il progetto di comunicazione possa operare simultaneamente come forma di militanza, dispositivo di decodifica critica e laboratorio di immaginari alternativi, interrogando quali sistemi oggi determinano l'accesso agli strumenti del progetto e chi viene sistematicamente escluso dalla possibilità di prendere parola visivamente.

Visual communication design has historically operated as a vector of social transformation, carrier of democratic values, device for constructing meaning. Today we witness a systemic inversion: authoritarian drifts, orchestrated disinformation, regression of civil and environmental rights subvert the ethical premises on which design practice is founded. This issue interrogates design's capacity to respond when its founding values come under attack. It does not limit itself to analyzing communicative artifacts, but probes the material, institutional and organizational conditions that enable or inhibit design action as a form of resistance. Mapping strategies to counter dominant communication, practices of linguistic hybridization as civic act, tools to amplify marginalized subjectivities, the volume reaffirms that every design choice is inevitably political.

The reflection articulates through contributions that abandon universalist pretenses to confront the concrete repercussions of design practices. Designers, theorists and activists document how communication design can operate simultaneously as form of militancy, device for critical decoding and laboratory of alternative imaginaries, interrogating which systems today determine access to design tools and who gets systematically excluded from the possibility of taking visual voice.

Progetto Grafico

International Journal
of Communication Design

ISSN PRINT 1824-1301
pgjournal.aiap.it