

20

24



BEYOND ECO — VISUA LIZAT — ION

Communicating Sustainability
Awareness in an Evolving
Information Design Landscape

dottoranda
Elisa Matteucci

tutor
prof. Giuseppe Lotti

co-tutor
Ami Licaj

XXXVI ciclo

DOTTORATO DI RICERCA IN
Sostenibilità e innovazione per il progetto
dell'ambiente costruito e del sistema prodotto

Coord. prof. Giuseppe Lotti

TITOLO TESI:
BEYOND ECO-VISUALIZATION.
communicating sustainability
awareness in an evolving
information design landscape

SDD ICAR/13

Dottoranda:
dott.ssa Elisa Matteucci



Tutor:
prof. Giuseppe Lotti



Co-tutor:
RtdA Ami Icaj



INDICE / PARTE 1

CAPITOLO 0

| | |
|--------------------------------------|----|
| Introduzione | 10 |
| Obiettivo generale | 13 |
| Obiettivi specifici | 14 |
| Risultati attesi | 16 |
| Metodo della ricerca | 17 |
| Fasi della ricerca | 22 |
| Bibliografia / Sitografia capitolo 0 | 26 |

CAPITOLO 1

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Orientarsi nella Complessità | 28 |
| 1.1 Le grandi crisi della contemporaneità: scenari di sostenibilità presenti e futuri | 29 |
| 1.2 Verso un Umanesimo Rigenerato | 32 |
| 1.2.1 Depolarizzare: l'equilibrio degli opposti | |

1.2.2 Ristabilire relazioni

| | |
|----------------------------------------------------------------|----|
| 1.3 “Infocene”: l’Era dell’Informazione | 41 |
| 1.3.1 Infodemia | |
| 1.3.2 Dis- Mis- Mal- information | |
| 1.3.3 Digital-Eco-Social Literacy: educare all’informazione | |

| | |
|--------------------------------------|----|
| Bibliografia / Sitografia capitolo 1 | 52 |
|--------------------------------------|----|

| | |
|-----------------------------------------------------|----|
| Approfondimento 1: Intervista ad Angela Ferruzza | 56 |
|-----------------------------------------------------|----|

CAPITOLO 2

| | |
|--------------------------|----|
| Esplorare la Complessità | 62 |
|--------------------------|----|

| | |
|------------------------------------|----|
| 2.1 L’importanza di narrare storie | 63 |
| 2.1.1 Narrazioni tossiche | |
| 2.1.2 Decolonizzare l’immaginario | |
| 2.1.3 Immaginare nuovi paradigmi | |

| | |
|----------------------------------------------------------------|----|
| 2.2 La percezione dell’emergenza | 73 |
| 2.2.1 Dissonanza cognitiva | |
| 2.2.2 Rimanere inermi davanti alla crisi: il Normalcy Bias | |
| 2.2.3 L’evoluzione della “Spinta Gentile”: il Digital Nudge | |

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Bibliografia / Sitografia | 84 | nella diffusione della conoscenza | |
| CAPITOLO 3 Comunicare la Complessità | 89 | Approfondimento 3: Intervista a Chiara Scarpitti e Francesco Dell'Aglio | 192 |
| 3.1 Visualizzare l'informazione | 92 | | |
| 3.1.1 gli albori | | | |
| 3.1.2 la nascita dell'infografica moderna | | | |
| 3.1.3 nel contemporaneo | | | |
| 3.1.4 "I know it when I see it" | | | |
| 3.2 Comunicare l'emergenza climatica | 125 | | |
| 3.2.1 L'estetica della sostenibilità nel panorama informativo contemporaneo | | | |
| 3.2.2 Nello spazio digitale: parlare di sostenibilità sui social media | | | |
| 3.2.3 Identificare l'audience | | | |
| 3.2.4 Dai Big Data ai Thick Data | | | |
| Approfondimento 2: Intervista a Michele Mauri | 143 | | |
| 3.3 La percezione dell'emergenza | 151 | | |
| 3.3.1 Alcuni approcci innovativi alla visualizzazione dei dati | | | |
| 3.3.2 Il ruolo dei percorsi espositivi | | | |
| | | Bibliografia / Sitografia capitolo 3 | 202 |
| | | PARTE 2 | |
| | | CAPITOLO 4 Rendere visibile l'invisibile | 213 |
| | | 4.1 Visualizzare l'incertezza: da rumore visivo a polifonia | 219 |
| | | Approfondimento 4: Intervista a Michele Mauri | 223 |
| | | 4.2 Mettere a fuoco l'informazione: le lenti delle discipline | 231 |

| | | | | | |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|--------------------------------------|-----|
| 4.3 | Caratteristiche dell'Eco-Visualization | 234 | 5.2 | Considerazioni e sviluppi futuri | 339 |
| 4.3.1 | Approccio metodologico | | | | |
| 4.3.2 | Approccio metodologico | | | Bibliografia / Sitografia capitolo 5 | 346 |
| 4.3.3 | Strategie | | | | |
| 4.3.4 | Una figura transdisciplinare emergente: l'Eco-Visualization strategist | | | | |
| 4.3.5 | Key Actions: progetti di ricerca, mostre tematiche e azioni future | | | | |
| 4.4 | Sensing Chromatism: scenari futuri guidati dai dati | 289 | | | |
| 4.4.1 | Un pianeta che cambia colore | | | | |
| 4.4.2 | L'Influenza del colore nella comunicazione dell'emergenza climatica | | | | |
| 4.4.3 | Il contributo dell'intelligenza artificiale nella creazione di scenari futuri | | | | |
| | Bibliografia / Sitografia capitolo 3 | 309 | | | |
| | CAPITOLO 5 | | | | |
| | Sperimentazione | 325 | | | |
| 5.1 | Progettazione dei test | 330 | | | |
| 5.1.1 | Obiettivo | | | | |
| 5.1.2 | Target | | | | |
| 5.1.3 | Test 01 | | | | |
| 5.1.4 | Test 02 | | | | |
| | | | | CAPITOLO 6 | |
| | | | | Conclusioni | 342 |
| | | | | Bibliografia / Sitografia capitolo 6 | 346 |
| | | | | Glossario | 348 |
| | | | | Ringraziamenti | 357 |

PARTE 1

CAPITOLO 0

Introduzione

“Quando ci troviamo di fronte a una situazione confusa o complessa, che non capiamo bene, diciamo che non ci vediamo chiaro. L’espressione ha veramente senso perché vedere e capire sono due processi concatenati. Capiamo perché vediamo. Questa relazione di causa è vera anche nel senso contrario [...] vediamo perché abbiamo prima compreso certe cose [...]. Siamo una specie visiva. Siamo anche una specie simbolica, se vogliamo seguire la famosa definizione di T. W. Deacon. Tutte le informazioni raccolte dai nostri sensi vengono trasformate, nella profondità della nostra mente, in rappresentazioni semplici e gestibili, o simboli”. (Cairo, 2013)

A dieci anni dalle riflessioni di Alberto Cairo in L’arte funzionale: infografica e visualizzazione delle informazioni, la ricerca dell’approccio più efficace per trasformare l’informazione in artefatti visivi comprensibili ed efficaci risulta ancora un argomento molto dibattuto nell’ambito dell’Information Design.

Nell’era dell’informazione, organizzare, decodificare e tradurre grandi quantitativi di dati in artefatti grafico-comunicativi capaci di restituire la complessità del contemporaneo in maniera chiara e coinvolgente, risulta sempre più difficile. Citando uno studio dell’International Data Corp (IDC), Il Sole 24 Ore riporta che “la quantità di dati creati, consumati e archiviati nel mondo ha registrato una crescita insolitamente elevata nel 2020 a causa della pandemia che ha costretto a lavorare a casa milioni di persone. Tuttavia, meno del 2% di questi nuovi dati è stato salvato e conservato nel 2021: il resto è stato creato o replicato principalmente a scopo di consumo o temporaneamente memorizzato nella cache e successivamente sovrascritto con dati più recenti. Nel 2020, sono stati creati o replicati 64,2 Zettabytes di dati, quest’anno secondo le previsioni si dovrebbe arrivare a 79 Zb per toccare il tetto di 180 Zb nel 2025”. (Infodata, 2022)

1 zettabyte
=
1.000 exabyte oppure 1.000.000.000.000.000.000 bytes (10^{14})

Il flusso costante di produzione e accesso all’informazione, la velocità con cui le notizie si propagano attraverso il web e i social media e la possibilità di accedere ad una grande varietà di contenuti in pochi minuti offrono un terreno fertile per la propagazione di informazioni errate o volutamente manipolate.

(Quattrococchi, Vicini, 2016)

L'assoluta priorità dell'argomento ha spinto la Commissione Europea nel gennaio del 2022 a dimostrare l'impegno dell'UE a favore di "una trasformazione digitale sicura, protetta e sostenibile che permetta alle persone di beneficiare di un ambiente online equo e di essere protetti da contenuti illegali o dannosi e di acquisire autonomia e responsabilità quando interagiscono con tecnologie nuove e in evoluzione come l'intelligenza artificiale". (Decennio Digitale Europeo: Obiettivi per Il 2030, Commissione Europea, n.d.)

Tuttavia, nonostante l'interesse delle istituzioni nel rendere il mondo dell'informazione un luogo sicuro, è chiaro che parte della responsabilità è affidata a chi produce e diffonde l'informazione.

Nell'ambito della comunicazione visiva dunque, l'information designer ha un ruolo decisivo non solo in fase di trasposizione del dato in artefatto visivo, ma già al momento della raccolta e della scelta dei dati da visualizzare.

Chi visualizza l'informazione deve quindi svolgere un doppio ruolo, da un lato è osservatore che stabilisce relazioni tra i dati e interpreta un sapere, dall'altro è informatore che si fa portavoce del suo sapere al pubblico dopo averlo formato. (Burgio, 2021)

Gli artefatti comunicativi, dunque, non sono solo la messa a sistema di valori numerici disposti su un piano cartesiano, ma sono il risultato diretto dell'esperienza della complessità del contemporaneo e lo strumento più efficace per affrontare le sfide del futuro in termini di sviluppo sostenibile sia ambientale che sociale, in linea con gli obiettivi dell'Agenda 2030.

La ricerca intende approfondire il ruolo delle visualizzazioni dei dati come contributo diretto all'accrescimento della sensibilità verso le tematiche della sostenibilità (con un focus su quella ambientale) da parte di aziende, enti, territori di riferimento e clusters e parallelamente ampliare il coinvolgimento emotivo di consumatori e cittadini facendo luce soprattutto sulle respon-

sabilità etiche e sociali.

Inoltre, la seguente dissertazione si inserisce all'interno di un dibattito dicotomico presente già da molto tempo nell'ambito della Data Visualization: da un lato la predisposizione verso una rappresentazione più "umanistica"¹, che sottolinea l'importanza delle storie e dei significati altri che si celano dietro al semplice valore numerico del dato e lascia spazio all'incertezza, dall'altra la concretezza e il rigore delle visualizzazioni scientifiche, il cui obiettivo è facilitare la comprensione di fenomeni complessi e portare alla luce l'evidenza scientifica dei numeri.

In conclusione, attraverso l'analisi di alcuni casi studio si proverà a dimostrare che, soprattutto negli ultimi anni, il divario tra questi due approcci non è poi così netto.

Infatti, individuare i punti di debolezza e di forza dell'una e dell'altra visione potrebbe aiutare a colmare un vuoto all'interno della disciplina dell'Information Design, delineando nuove strategie science-informed e design-oriented per la rappresentazione visiva di fenomeni complessi.

Obiettivo generale

Questa ricerca intende approfondire cosa significa visualizzare la complessità del reale a partire dai dati, sfruttando un approccio interdisciplinare e science-informed.

L'obiettivo generale è quello di analizzare e provare a misurare gli impatti comunicativi di quelle visualizzazioni dati che trattano di "iperoggetti", ossia eventi le cui enormi dimensioni spaziali e temporali, unite alla varietà di forme con cui si manifestano, li rendono difficilmente esperibili come qualcosa di unico e concreto (crisi climatica, pandemia, migrazioni, guerre...). (Morton, 2013)

¹ "Data Humanism" è un concetto coniato dalla designer dell'informazione Giorgia Lupi. L'Umanesimo dei dati rappresenta un approccio filosofico ed etico alla visualizzazione dei dati, che enfatizza l'aspetto umano nella narrazione, esplorando il valore qualitativo di numeri e statistiche.

La gravità della crisi globale, non può essere affrontata solo attraverso soluzioni tecnologiche e provvedimenti istituzionali top-down. Risulta dunque necessario un cambiamento profondo nei modelli di pensiero e negli stili di vita dei cittadini, per stimolare processi collaborativi e partecipativi che possano influenzare il potere decisionale bottom-up.

Per costruire la fiducia dei cittadini nei confronti di chi diffonde e trasmette l'informazione, occorre migliorare l'efficacia della comunicazione di fenomeni complessi attraverso un approccio transdisciplinare (scienze dure, scienze sociali, design, arte...) per passare, come sostiene Paola Antonelli "Dalla sostenibilità come concetto punitivo, alla responsabilità etica attraverso il design che, oltre a trasmettere bellezza, può avere la stessa forza della scienza". (Pierotti, 2019)

Obiettivi specifici

Nello specifico, la ricerca intende:

- Stimolare attraverso il design una riflessione sulle tematiche che riguardano lo sviluppo sostenibile, con un focus sui temi della crisi del contemporaneo, valutando quali sono gli elementi chiave per comunicare in maniera efficace e comprensibile argomenti complessi.
- Considerare l'importanza fondamentale della fase di scelta dei dati da esplorare. L'analisi dei dati richiede un approfondimento che superi la semplice interpretazione numerica, puntando a un'esplorazione critica e contestualizzata. Questo approccio

permette di scoprire e comprendere significati più complessi e sfumati, rivelando le implicazioni e le storie nascoste dietro i numeri.

- Esplorare nuovi panorami dell'Information Design e individuare strategie che favoriscano una lettura comprensibile e coinvolgente sia per il grande pubblico che per quelle aziende che scelgono di puntare sullo sviluppo sostenibile.
- Verificare come il design diventa attore per gestire ed evidenziare un ordine nell'apparente distribuzione caotica dei dati a livello di ruolo, metodi e strumenti.
- Migliorare l'efficacia del messaggio trasmesso dagli artefatti grafico-comunicativi adottando un approccio interdisciplinare. Questo implica l'integrazione sinergica tra scienze esatte, discipline umanistiche, design e arte, per creare contenuti che siano non solo visivamente accattivanti, ma anche significativi e ricchi di contenuto.
- Colmare il divario tra scienza e storytelling, valutando le prospettive design-oriented di alcune visualizzazioni scientifiche e sperimentando soluzioni visive science-informed e ispirate al mondo naturale.

Risultati attesi

Con l'emergenza sanitaria causata dal Covid-19 si è percepito il risvegliarsi di una nuova coscienza globale, in cui anche la comunicazione visiva e il design dell'informazione hanno giocato un ruolo importante nella costruzione di un rinnovato sentimento di collaborazione che ha portato le persone a mettere in pratica azioni necessarie a salvaguardare il bene comune.

Information Design e Data Visualization possono contribuire a mettere in evidenza le relazioni sottese o nascoste grazie alla capacità del design di orientarsi nella complessità del reale attraverso il pensiero creativo.

Si arriverà dunque a comprendere come, nell'ambito del design dell'informazione, alcune scelte progettuali possano influenzare l'efficacia e la capacità di coinvolgere il pubblico.

Implementando un approccio innovativo e strategie specifiche per la visualizzazione delle questioni ecologiche, si mira a potenziare la consapevolezza del pubblico sulle implicazioni della crisi globale. Questo metodo è finalizzato a migliorare la comprensione e l'interesse per le questioni ambientali. Si basa su un approccio di visualizzazione dei dati mirato a creare artefatti comunicativi che siano non solo d'impatto, ma anche ricchi di informazioni. Questo equilibrio tra impatto visivo e contenuto informativo è fondamentale per coinvolgere efficacemente il pubblico nelle tematiche dell'emergenza globale.

Questo approccio mira a promuovere un linguaggio comunicativo che sia accessibile e risonante con l'esperienza delle persone, facilitando la comprensione di concetti complessi. Si intende rendere tangibili le evidenze scientifiche e stimolare una presa di coscienza collettiva attraverso l'uso di nuovi codici visivi efficaci e coinvolgenti.

In ultima istanza, si propone di testare su un campione randomi-

co di utenti, l'impatto che diverse tipologie di visualizzazioni dati hanno sulla capacità di interpretare, analizzare e comprendere l'informazione e come fattori culturali, contestuali e sociali possano influenzare la nostra percezione.

Attraverso dei test su un target di utenti esperti e non-esperti, si metteranno a confronto visualizzazioni scientifiche e visualizzazioni design-driven per valutarne l'efficacia comunicativa e capire quanto e come varia il livello di consapevolezza degli utenti rispetto alle tematiche trattate. Inoltre i test svolti serviranno ad individuare eventuali bias cognitivi e a misurare il livello di coinvolgimento emotivo rispetto a determinati artefatti grafico-comunicativi.

Metodo della ricerca

La ricerca si concentra sul ruolo fondamentale delle visualizzazioni dei dati, un aspetto chiave per promuovere la consapevolezza delle sfide attuali e future della sostenibilità, con particolare attenzione alle questioni ambientali; questo è possibile grazie a un approccio interdisciplinare che integra aspetti scientifici e tecnici con elementi sociali e umanistici, adottando una prospettiva creativa. L'intento di questa esplorazione di vari ambiti disciplinari è quella di fornire una comprensione più ricca e olistica delle questioni ambientali, stimolando allo stesso tempo una riflessione critica e profonda sul concetto di sviluppo sostenibile. Inoltre, la ricerca mira a esplorare e sviluppare nuove e più efficaci strategie per la visualizzazione e la comunicazione di queste tematiche, con l'ulteriore obiettivo di migliorare la trasmissione delle informazioni attraverso lo sviluppo di artefatti comunicativi che utilizzino linguaggi innova-

tivi. Un punto di forza di questa ricerca è la volontà di colmare il divario tra la comunicazione scientifica, spesso percepita come complessa e inaccessibile, e l'uso di narrazioni visive basate sui dati, rendendo così le informazioni relative alla sostenibilità ambientale più accessibili e di impatto per un pubblico ampio e diversificato.

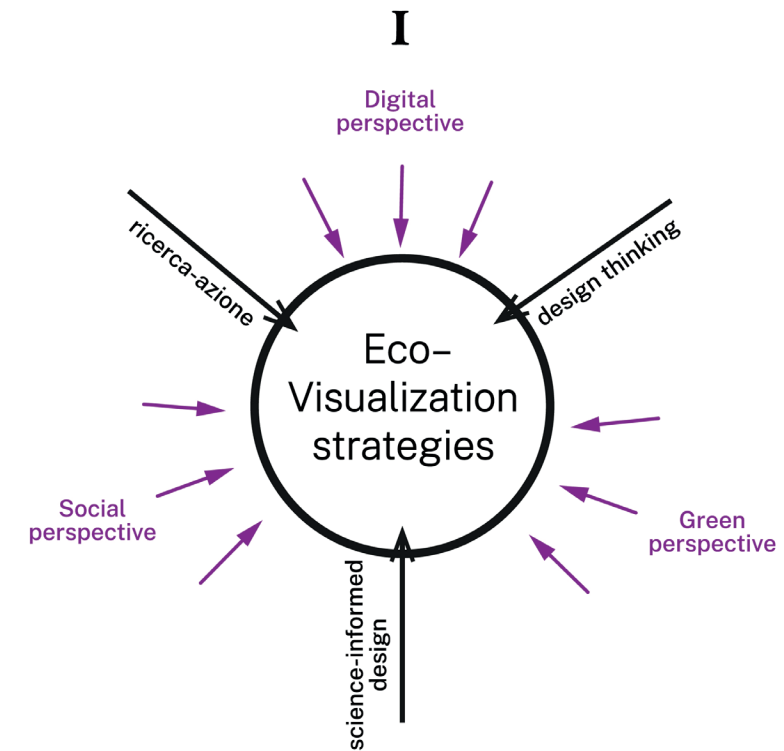
Attraverso l'analisi di vari casi e applicazioni concrete, la ricerca intende dimostrare che il divario tra questi due approcci non è così marcato. L'identificazione dei punti di forza e di debolezza di entrambe le visioni può contribuire a colmare una lacuna nella disciplina dell'Information Design, delineando una nuova metodologia chiamata Eco-Visualization, che si propone come un approccio transdisciplinare che integra le conoscenze provenienti dal mondo delle scienze naturali, dell'arte, delle scienze umane e sociali e della tecnologia. Il design emerge come elemento chiave, fungendo da ponte tra le diverse discipline.

Nel dettaglio, il percorso di ricerca ha adottato i seguenti approcci:

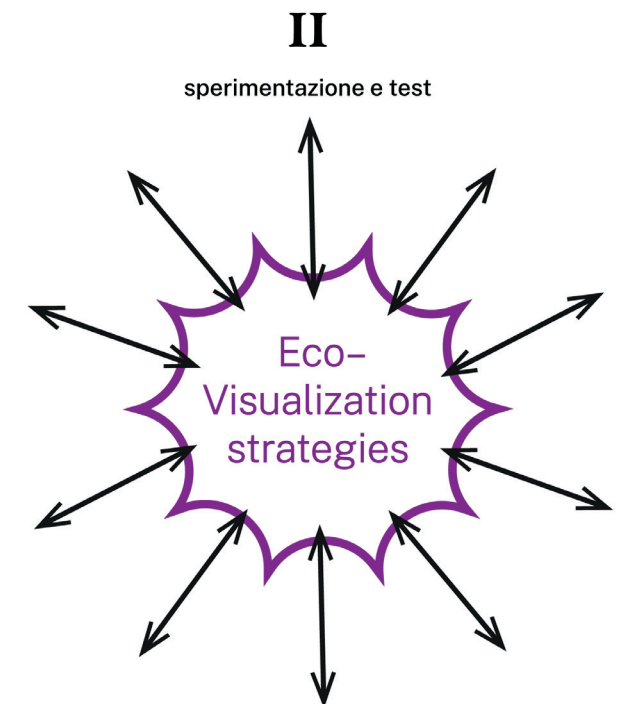
Ricerca-Azione: metodo riflessivo che individua una situazione-problema, indaga, raccoglie, riflette e interpreta i dati per poi procedere alla pianificazione e alla realizzazione degli output finali. La ricerca dunque, si svolge con una particolare attenzione alla valutazione dei risultati e all'apprendimento continuo, che poi alimenta nuovamente il ciclo di Ricerca-Azione (Barbier, 2008) permettendo una progressiva evoluzione e affinamento delle strategie adottate.

Questo metodo permette non solo di affrontare un problema specifico, ma di far evolvere la ricerca costantemente attraverso l'apprendimento derivante dall'esperienza pratica, assicurando un approccio dinamico e adattivo alla risoluzione dei problemi. (Fabbri, 2019)

Design Thinking: è un modello metodologico che struttura il processo creativo, fornendo un quadro teorico e pratico



Nella fase I, l'integrazione di metodi come la ricerca-azione, il design thinking e il science-informed design, nell'ottica di prospettive sociali, digitali e ambientali, plasma un nuovo approccio metodologico: l'Eco-Visualization. Questo approccio unisce teorie e pratiche diverse per una visione sostenibile e olistica nell'ambito dell'information design.



Nella fase II, si propone la stesura di linee guida per la futura validazione e disseminazione delle strategie progettuali dell'Eco-Visualization.

per affrontare problemi complessi in modo più sistematico e riflessivo. Questo paradigma (Verganti, 2021) si concentra sull'uso di metodi e strumenti di progettazione specifici per ideare soluzioni più efficaci e significative, guidando il designer attraverso un processo di pensiero critico e creativo. In sostanza, mentre il design può essere considerato come un'azione diretta e intuitiva per risolvere i problemi, il Design Thinking è un approccio più strutturato e metodico che mira a ottimizzare e perfezionare questa pratica.

Science-informed Design: è un approccio metodologico che intreccia la comprensione scientifica di diverse discipline - tra cui le scienze esatte, le scienze umane e le scienze naturali - nel tessuto del processo di progettazione. Questa integrazione riconosce il ruolo inestimabile dell'indagine scientifica non solo nell'arricchire, ma anche nel migliorare sostanzialmente lo sviluppo e il perfezionamento dei concetti progettuali. Mentre l'incorporazione dei principi delle scienze sociali e umane informa elementi come l'integrità strutturale e gli aspetti di interazione con l'utente, l'applicazione delle scienze naturali riveste un'importanza significativa, in particolare nel contesto delle scelte progettuali sostenibili e consapevoli. Coniugando l'essenza intuitiva e creativa del design con le fondamenta empiriche e basate sull'evidenza della scienza, questo approccio favorisce la creazione di soluzioni non solo innovative dal punto di vista estetico e funzionale, ma anche profondamente radicate nella praticità, nella sostenibilità e in una comprensione completa del mondo umano e naturale.

Questa sintesi riveste un ruolo chiave per affrontare le complesse sfide interdisciplinari del mondo moderno, dove la fusione di visione creativa e intuizione scientifica è fondamentale per sviluppare soluzioni efficaci e durature. (McCardle, 2015)

Sperimentazione e test: Questo metodo prevede di introdurre una fase di valutazione post-implementazione per misurare l'impatto reale delle soluzioni progettuali nel contesto reale, oltre ai test di usabilità standard. Nel campo dell'information

design, questa è una pratica fondamentale, in quanto consente di misurare l'efficacia comunicativa delle visualizzazioni e di raccogliere dati essenziali per migliorare l'intero processo di creazione di artefatti comunicativi. (Pandey et al., 2014; Park et al., 2022)

Questa metodologia consente di individuare le aree di miglioramento, non solo in termini di usabilità ma anche di impatto emotivo e cognitivo delle visualizzazioni, assicurando che non siano solo funzionali ma anche efficaci nel trasmettere i messaggi desiderati. In questo modo, la sperimentazione e il testing diventano strumenti fondamentali per garantire che le soluzioni progettuali rispondano effettivamente alle esigenze e alle aspettative degli utenti, contribuendo in modo significativo al successo del progetto di comunicazione.

Fasi della ricerca

La ricerca si suddivide essenzialmente in due parti:

La prima si concentra sulla navigazione nella complessità del contesto contemporaneo e sull'esplorazione delle sfide della sostenibilità a livello trasversale. In seguito indaga le implicazioni delle principali crisi contemporanee e la necessità di definire un nuovi paradigmi orientati alla sostenibilità, evidenziando il ruolo del design nell'affrontare le emergenze globali e promuovendo un approccio inter- e transdisciplinare.

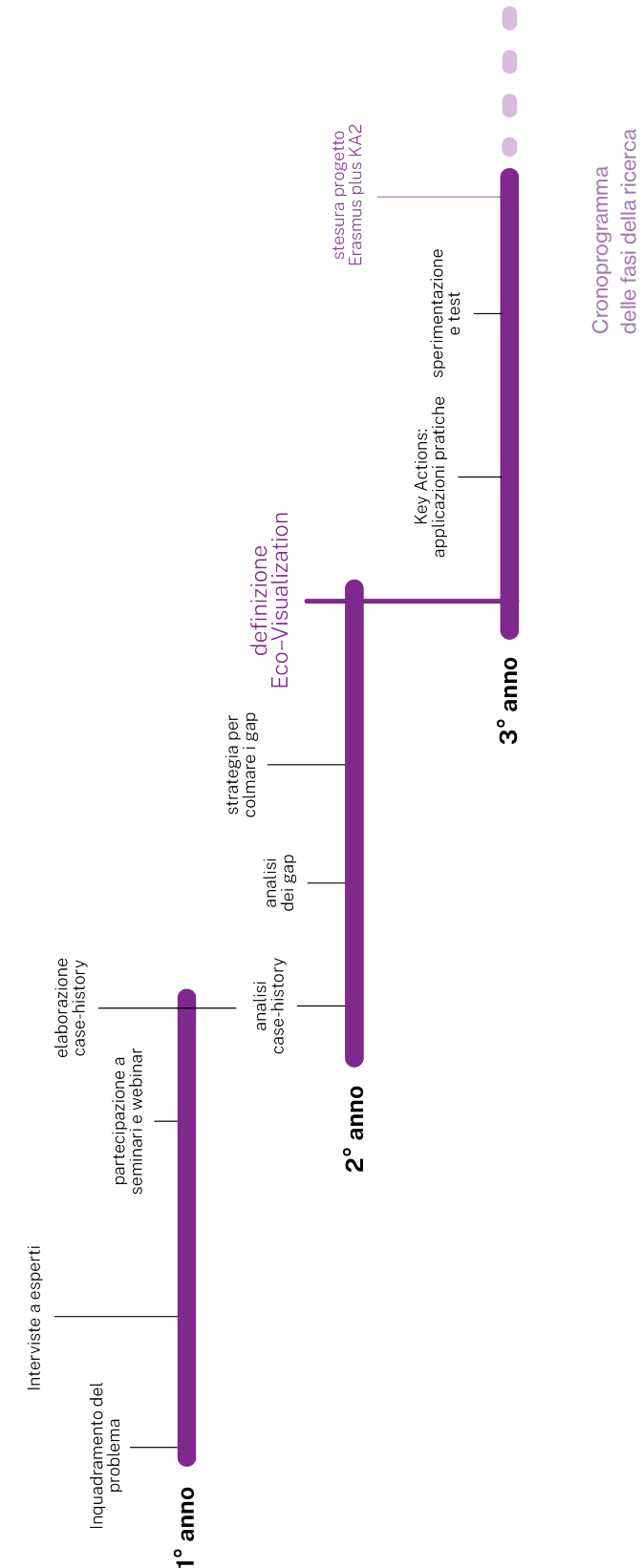
La seconda parte approfondisce il concetto di "Infocene", o età dell'informazione, esaminando le dinamiche dell'informazione e della disinformazione nell'era digitale. Questa sezione analizza l'impatto della digitalizzazione e delle tecnologie dell'informazione sulla società e sul design, sottolineando l'importanza dell'alfabetizzazione digitale, ecologica e sociale per navigare efficacemente in questo contesto complesso. L'ultima sezione propone un nuovo approccio transdisciplinare al design dell'informazione, che sarà esplorato attraverso l'analisi di casi di studio e azioni chiave.

La fase conclusiva della ricerca introduce una fase di sperimentazione e test che proietta lo sguardo verso scenari futuri. Questa fase si concentra sull'esplorazione delle possibili implicazioni dell'utilizzo delle tecnologie emergenti come strumento chiave per la creazione di artefatti comunicativi che indaghino le sfide della crisi globale.

Nel dettaglio, le attività svolte nei tre anni di percorso dottorale, sono le seguenti:

1° ANNO

- Inquadramento del problema e delle tematiche di interesse, con un focus sulla crisi ambientale e sugli



obiettivi dello sviluppo sostenibile

- Interviste con esperti nell'ambito delle tematiche dello sviluppo sostenibile, in particolari indagando ambiti come l'analisi dei dati nell'ambito della Statistica, dell'Information design e del Product design.
- Partecipazione a seminari e webinar sulle tematiche dell'Information Design e della Data Visualization
- Ricerca di casi studio, esempi applicativi nell'ambito dell'information design e del design della comunicazione.

2° ANNO

Raccolta e analisi dei casi studio.

- Analisi dei gap riscontrati nell'ambito del design della comunicazione e dell'informazione che affronta i temi legati alle sfide della sostenibilità e della crisi globale.
- Definizione di una strategia di progetto per colmare le lacune ed elaborazione di una metodologia innovativa nel campo del design dell'informazione, con particolare attenzione ai temi della crisi globale.
- Applicazione dei nuovi approcci e delle strategie definite nelle Azioni Chiave in progetti di ricerca nazionali e internazionali e nello sviluppo di progetti di exhibit design a livello locale.

3° ANNO

- Progettazione e sviluppo di linee guida per la progettazione di un esperimento con l'obiettivo di testare e validare l'efficacia della nuova metodologia

proposta.

- Implementazione della metodologia proposta in prospettiva della stesura di un progetto europeo Erasmus Plus KA2.

BIBLIOGRAFIA

Barbier, R. (2008). *La ricerca-azione*. Armando Editore.

Burgio, V. (2021). *Rumore visivo: Semiotica e critica dell'infografica*. Mimesis.

Cairo, A. (2013). *L'arte funzionale. Infografica e visualizzazione delle informazioni*. Pearson

Fabbri, L. (2019). *Le metodologie attive di ricerca: che cosa hanno a che fare azione, partecipazione, apprendimento e ricerca. Le metodologie attive di ricerca: che cosa hanno a che fare azione, partecipazione, apprendimento e ricerca*, 7-18.

McCardle, J. R. (2015). Science informed design: involving the physical and natural sciences. In *DS 82: Proceedings of the 17th International Conference on Engineering and Product Design Education (E&PDE15)*, Great Expectations: Design Teaching, Research & Enterprise, Loughborough, UK, 03-04.09. 2015 (pp. 002-007).

Morton, T. (2013). *Hyperobjects: Philosophy and Ecology after the End of the World*. University of Minnesota Press.

Pandey, A. V., Manivannan, A., Nov, O., Satterthwaite, M., & Bertini, E. (2014). The persuasive power of data visualization. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 20(12), 2211-2220.

Park, S., Bekemeier, B., Flaxman, A., & Schultz, M. (2022). Impact of data visualization on decision-making and its implications for public health practice: a systematic literature review. *Informatics for Health and Social Care*, 47(2), 175-193.

Quattrociocchi, W., & Vicini, A. (2016). *Misinformation.: Guida alla società dell'informazione e della credulità*. FrancoAngeli.

Verganti, R., Dell'Era, C., & Swan, K. S. (2021). Design thinking: Critical analysis and future evolution. *Journal of Product Innovation Management*, 38(6), 603-622.

SITOGRAFIA

Decennio digitale europeo: obiettivi per il 2030 | Commissione europea. (n.d.). Commissione Europea.

https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030_it

Cosultato: 3 Novembre 2020

Infodata. (2022b, July 1). Quanti dati sono generati ogni minuto? - Info Data.

<https://www.infodata.ilsole24ore.com/2022/01/02/quant-dati-generati-minuto/>

consultato: 18 Ottobre 2020

Pierotti, P. (18 February, 2019) Oltre la sostenibilità, il design ricostituente spiegato da Paola Antonelli | PPAAN. (n.d.).

<http://www.ppan.it/stories/broken-nature-antonelli/>

Cosultato: 10 Dicembre 2020

CAPITOLO 1

Orientarsi nella Complessità

Il tentativo di fare ordine nella complessità del contemporaneo e il perseguimento di un nuovo paradigma orientato alla sostenibilità sono due sfide interconnesse e decisive che l'Umanità, mai come oggi, è chiamata ad affrontare.

L'emergenza climatica, le disuguaglianze economiche, le ingiustizie sociali, la crisi dei valori esistenziali stanno segnando in maniera indelebile il nostro presente e, presumibilmente, avranno ripercussioni ancora più dirimpenti sul nostro futuro. Inoltre, il perpetuarsi di un modello sociale che premia la iperproduttività e l'immediatezza delle reazioni emotive, non fa altro che amplificare il senso di disorientamento e incertezza, favorendo la diffusione di notizie manipolate e distorte che si insinuano nella sfera della comunicazione digitale (e non) contribuendo ad aumentare il livello di disinformazione e generando ancora più confusione.

Per questo motivo occorre recuperare il concetto di sfida della complessità espresso da Edgar Morin (1993) come base fondante per il rinnovamento della cultura, dell'educazione, della politica, dell'economia e perfino dell'arte.

Secondo il filosofo francese, la cultura moderna ha derivato dalla scienza meccanicistica una concezione dicotomica e riduzionista della realtà, in cui l'atomizzazione dei concetti genera sistemi isolati che non fanno altro che aumentare in maniera irreversibile il grado di entropia e disordine.

La complessità quindi, rappresenta l'antidoto alla semplificazione e la chiave per una comprensione olistica ed integrativa della realtà, incoraggiando una visione del mondo che prenda in considerazione molteplici prospettive e dimensioni.

Vivere in un mondo complesso non è di per sé negativo. Orientarsi nel presente significa cogliere le interconnessioni e le relazioni tra concetti apparentemente diversi, incentivare l'interazione tra razionale e immaginario, tra emozione e riflessione, trovare l'unità nel dialogo tra le molteplicità ossia la "Unitas Multiplex" (Morin,1993).

Solo in questo modo è possibile comprendere che è grazie a questa visione ecologica della nostra esistenza sulla Terra che si può immaginare un nuovo modo di essere umani all'interno di un ecosistema unico, adattivo e in continuo mutamento.

Nel primo capitolo, si tenterà di delineare le sfide presenti e future della sostenibilità, di delucidare il modo appropriato in cui concettualizzarle e di identificare i potenziali impedimenti che possono ostacolare la nostra capacità di navigare nelle complessità del contemporaneo. Inoltre, si cercherà di mettere in evidenza l'importanza cruciale del Communication Design nel contesto della lotta contro la crisi dell'informazione.

1.1 Le grandi crisi della contemporaneità: scenari di sostenibilità presenti e futuri

Le conseguenze dovute agli impatti sempre più evidenti del cambiamento climatico rappresentano una minaccia senza precedenti per il Pianeta. Le attività umane, principalmente attraverso le emissioni di gas a effetto serra, hanno inequivocabilmente causato il riscaldamento globale, con una temperatura superficiale globale che ha superato di 1,1°C il 1850-1900 nel periodo 2011-2020.

Le emissioni globali di gas serra hanno continuato ad aumentare, le grandi disuguaglianze rispetto agli andamenti storici dipendono dall'uso insostenibile dell'energia, dal cambiamento di uso del suolo, dagli stili di vita e dai modelli di iper-consumo e iper-produzione nelle varie regioni, dalle disparità economiche

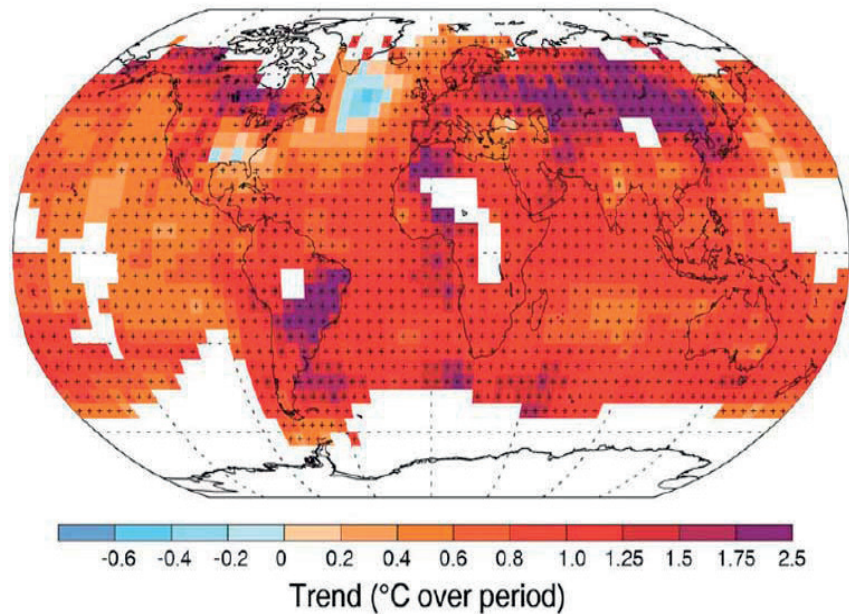


Fig.1 Variazione della temperatura media superficiale 1901-2012
fonte: UN IPCC

tra e all'interno dei Paesi e tra gli individui (IPCC, 2023)².
Come sostengono Vezzoli e Manzini (2007):

“Negli ultimi cento anni, anche quando guidati dalle intenzioni più positive, i designer sono stati promotori attivi di idee di benessere e di modi di vivere che recentemente e drammaticamente abbiamo scoperto essere insostenibili. Cioè, i designer sono stati principalmente parte del problema (sociale ed economico) che ora dobbiamo affrontare. Per diventare parte della soluzione, per diventare agenti attivi nella transizione verso modi di vita sostenibili, i designer devono cambiare radicalmente la cultura e la prassi. È necessario sviluppare nuovi strumenti concettuali e metodologici. Occorre concepire nuove idee, soluzioni e disposizioni generali e cercare di assumere un ruolo positivo nel discorso sociale su come immaginare e costruire un futuro sostenibile”.

L'IPCC è stato istituito dalle Nazioni Unite nel 1988 per valutare le conoscenze e le informazioni scientifiche relative ai cambiamenti climatici e ai loro potenziali impatti. L'organizzazione riunisce scienziati di tutto il mondo per esaminare e sintetizzare le ultime ricerche in materia. I rapporti di valutazione dell'IPCC sono molto influenti nel definire le politiche e le azioni internazionali sul clima, compresi i negoziati nell'ambito della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC)

³ traduzione dall'originale tedesco “Ökologische Kommunikation”

La gravità della crisi globale, non può essere affrontata solo attraverso soluzioni tecnologiche e provvedimenti istituzionali top-down. Risulta dunque necessario un cambiamento profondo nei modelli di pensiero e negli stili di vita dei cittadini, per stimolare processi collaborativi e partecipativi che possano influenzare il potere decisionale bottom-up. In quest'ottica, il design riveste un ruolo centrale e di grande responsabilità nel generare consapevolezza rispetto all'emergenza ambientale. La comprensione di fenomeni complessi legati alla crisi che stiamo vivendo richiede un approccio transdisciplinare necessario per tradurre le evidenze scientifiche in artefatti comunicativi in grado di informare, educare e trasformare la società.

Come afferma Donna Haraway (2016), è necessario considerare la Natura come un'entità dinamica e in continua evoluzione di attori umani e non umani, di fattori sociali, culturali e tecnologici. La sopravvivenza del genere umano dipende dalla consapevolezza del Pianeta come entità unica e resiliente, in cui la cooperazione tra organismi viventi e non viventi è la chiave per garantire l'equilibrio dell'intero ecosistema. Riconoscere i molteplici modi in cui la Natura risponde e reagisce alla crisi del nostro tempo può portarci ad elaborare strategie progettuali non solo più efficaci ma anche più inclusive e sostenibili, riducendo l'impatto delle nostre azioni e l'entropia generata dai processi che caratterizzano l'antropocene.

Tramite alcune personali esperienze di ricerca, il contributo ha l'obiettivo di descrivere come la ongoing research punti ad individuare nuove eco-strategies applicabili alla disciplina della Data Visualization, con approcci Nature-inspired. È nella natura, e con la natura, che si possono trovare risposte importanti a quelli che sono i gap non solo della disciplina della Data Visualization ma, come ci dimostrano le sue più recenti evoluzioni, del Design in generale.

Una delle nuove sfide della sostenibilità è recuperare il concetto di “Ecological Communication”³ (Luhmann, 1986), ossia il modo in cui la società comunica e interagisce con l'ambiente,

comprendendo elementi naturali e sociali.

Il ruolo della comunicazione è quello di plasmare le risposte dei sistemi sociali alle sfide ambientali superando le nozioni tradizionali di separazione tra società e ambiente. Questo concetto è importante per comprendere l'intricata relazione tra società e ambiente nel contesto dei problemi sociali ed ecologici contemporanei.

La scienza della sostenibilità richiede soluzioni pratiche per problemi complessi e incoraggia la collaborazione e il "lavoro sui confini" e tra le discipline. Questo approccio è vitale per un processo decisionale informato di fronte all'incertezza e al cambiamento. (McGreavy, Hutchins et al., 2013).

La comunicazione è cruciale in questo contesto, sebbene le intuizioni provenienti dagli studi relativi a questa disciplina non siano state ancora pienamente integrate.

1.2 Verso un Umanesimo Rigenerato

La minaccia di una pandemia globale ha rappresentato il banco di prova per testare quali strategie l'Umanità è capace di mettere in atto pur di garantirsi la sopravvivenza. Come rilevato in occasione di alcune crisi passate quali uragani, terremoti e attacchi terroristici, la risposta prevalente, diversamente da come si potrebbe pensare, non ha comportato un declino nel caos.

Al contrario, come nel caso della pandemia da Covid-19 si è assistito, nella maggioranza dei casi, a un aumento dell'empatia e dell'assistenza cooperativa. In questi momenti, le divisioni sociali legate alla classe, alla razza e al genere vengono momentaneamente messe da parte e l'attenzione si sposta sul benessere dell'intera comunità. (Seitz, Benjamin M. et al., 2020)

Come afferma Morin in un articolo del 2020:

“Vivevamo principalmente all'esterno, al lavoro, al ristorante, al cinema, agli incontri, alle feste, ed eccoci costretti alla sedentarietà e all'intimità. Consumavamo sotto l'influenza del consumismo, cioè la dipendenza da prodotti di qualità mediocre e virtù illusorie, l'incitamento all'apparentemente nuovo, alla ricerca del più invece che del meglio. L'isolamento potrebbe costituire un'opportunità di disintossicazione mentale e fisica che ci permetterebbe di selezionare ciò che è importante e rifiutare ciò che è frivolo, superfluo, illusorio. Ciò che importa è naturalmente l'amore, l'amicizia, la solidarietà, la fraternità, la fioritura dell'io in un Noi”.

Per quanto la minaccia di un'estinzione imminente abbia risvegliato nell'umanità un rinnovato spirito cooperativo e amplificato l'attenzione verso le questioni ecologiche, tuttavia non mancano i risvolti negativi.

Sebbene le strategie istituzionali a breve e medio termine abbiano aiutato in parte ad arginare il problema, dal punto di vista della comunicazione sono stati molti i tentennamenti e gli errori che hanno portato ad una diffidenza sempre più crescente di una parte dei cittadini.

La discontinuità e l'incertezza dell'informazione trasmessa ha portato ad una polarizzazione molto alta nella popolazione. Come accade spesso con gli argomenti che diventano politicizzati, le persone possono rimanere intrappolate nelle cosiddette “eco-chambers” circondate da informazioni che non fanno altro che rafforzare il proprio bias di conferma (Jiang et al., 2021), creando così un ambiente ideale per la diffusione della disinformazione.

Questa circostanza ha spinto la Commissione speciale sulla pandemia COVID-19 (COVI)⁴ a redigere un documento che contiene insegnamenti e raccomandazioni per il futuro, analizzando il modo in cui i governi, gli esperti di salute pubblica e altri professionisti comunicavano durante la pandemia e

⁴ Il COVI ha lo scopo di garantire che in futuro l'Europa non solo sia in grado di reagire a questo tipo di crisi, ma sia preparata e capace di agire in modo efficace.

valutando l'impatto delle strategie di comunicazione della crisi e sull'accettazione delle relative misure da parte dei cittadini. (Jacob, Hausemer et al., 2023)

In conclusione, è difficile dire se questa esperienza pandemica globale ci abbia reso una "Umanità Rigenerata". Quel che è certo è che ha fornito un caso studio per il futuro e ha dimostrato che la potenza della comunicazione può modellare i nostri comportamenti e spingerci a ripensare il nostro modo di essere Umani.

1.2.1 Depolarizzare: l'equilibrio degli opposti

“Se c'è qualche cosa che vi appare evidente, diffidatene, è sicuramente una balla. Di tutto potete essere certi tranne delle vostre certezze più radicate”. (Gianni Vattimo)

Come afferma il fisico e teorico dei sistemi Fritjof Capra (2016):

“La nostra idea fissa della crescita economica e il sistema di valori ad essa sotteso hanno creato un ambiente fisico e mentale in cui la vita è diventata estremamente malsana”.

In quest'ottica la scommessa della decrescita (Latouche, 2007) sembra essere il cambio di paradigma necessario per ripensare il nostro modo di vivere in armonia con quello che ci circonda, ma forse non è l'unica alternativa.

Il senso di inadeguatezza e l'incapacità di riuscire a comprendere i problemi nel suo insieme ci rende miopi davanti alle grandi sfide del nostro tempo e allo stesso tempo schiavi delle nostre convinzioni, giuste o sbagliate che siano. L'utilizzo strumentale e politico delle grandi crisi del contemporaneo contribuisce ad amplificare enormemente la polarizzazione della società con gravi ripercussioni drammatiche sul modello democratico e alimentando logiche del “Noi” contro

“Loro”. (McCoy, Rahman e Somer, 2018)

La comunicazione ha chiaramente un ruolo chiave nel definire le logiche degli opposti, basti pensare all'uso che politici e istituzioni fanno dei social media, che ormai sono diventati lo strumento principe per la propaganda di partito.

Ogni parola, immagine o simbolo ha lo scopo di confermare i bias e isolare.

È in questo clima di opposizione e incertezza che occorre gettare le basi per la nascita di un nuovo paradigma, che non è statico, ma è dinamico e complesso come la complessità delle sfide del presente e del futuro.

Occorre superare il concetto di decrescita in favore del concetto di crescita consapevole e qualitativa (Capra & Handerson, 2013).

Il concetto di transizione da un sistema economico basato sulla crescita costante a uno sostenibile dal punto di vista ambientale e sociale è la chiave per garantire l'equilibrio del nostro attuale contesto globale.

Le risorse del pianeta sono limitate e la crescita economica incontrollata ha ripercussioni severe sull'ambiente che ci circonda. La transizione verso un modello economico più sostenibile è fondamentale per mitigare i cambiamenti climatici, conservare la biodiversità e proteggere gli ecosistemi.

Immaginare nuovi paradigmi di sostenibilità quindi, è prima di tutto un dovere morale. Una svolta radicale da questo punto di vista, non solo può ottimizzare l'efficienza delle risorse, promuovere l'equità sociale e modelli di consumo responsabili, ma anche garantire una stabilità economica a lungo termine. (Fabozzi et al., 2022)

Il nostro compito principale sembra essere quello di passare da un sistema economico basato sul concetto di sviluppo infinito a uno ecologicamente sostenibile e socialmente giusto.

L'assenza di crescita non è una soluzione.

La crescita è una proprietà fondamentale di tutto ciò che “vive”; una cultura o un'economia che non si espande finirà prima o

poi per collassare. La crescita in natura, però, non è lineare e illimitata. Mentre alcune porzioni di organismi o ecosistemi si espandono, altre declinano, rilasciando e riciclando i loro componenti, che diventano risorse per un'ulteriore opportunità di crescita. (Lucas e Tan, 2009)

Per Eduardo Khon (2021) bisognerebbe iniziare a pensare ad un'ecologia fatta di interrelazioni e convivenza, mettendo in discussione il nostro modo di essere umani. Insomma, è necessario abbandonare un approccio dualistico (Uomo vs Natura) per comprendere che se vogliamo continuare a prosperare ed evolvere dobbiamo pensare e agire come parte di un ecosistema totale e unico in modo da garantire l'equilibrio di ogni sua parte.

1.2.2 Ristabilire relazioni

**Water, water, everywhere,
And all the boards did shrink;
Water, water, everywhere,
Nor any drop to drink.
(Coleridge, 1834)**

Alla fine del '700 l'Inghilterra iniziava a fare i conti con le ripercussioni negative sull'ambiente naturale dovute agli alti livelli di inquinamento provocati dall'incedere della prima rivoluzione industriale. Non è possibile stabilire se alcuni poeti particolarmente sensibili alle mutazioni del paesaggio naturale, come S. T. Coleridge, avessero notato che qualcosa di molto simile a quello che oggi definiamo cambiamento climatico fosse già in atto. Tuttavia, attraverso la poesia romantica, più o meno metaforicamente, alcuni scrittori sostenevano l'idea che fosse fondamentale ristabilire una nuova relazione con la natura e preservarla in quanto essenziale per la vita umana. (Caputo L., Grelloni M., 2019).

Ad oggi, nonostante una maturata consapevolezza ecologica

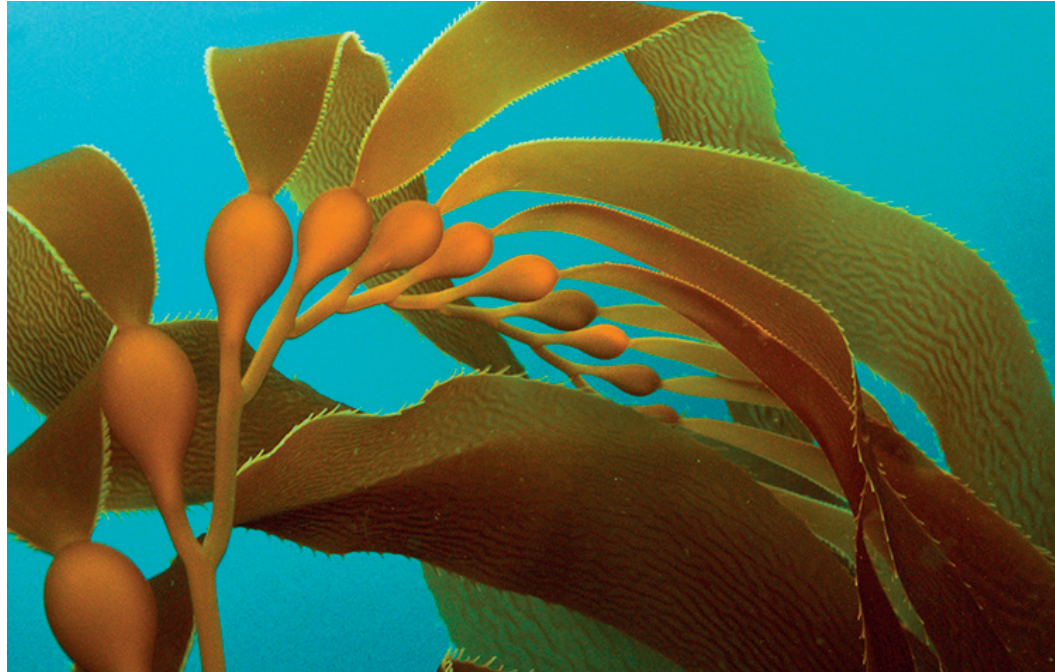
e la possibilità di definire in maniera puntuale e scientifica il nostro impatto sul Pianeta, continuiamo a procrastinare una soluzione pragmatica al problema, considerando la natura come qualcosa di separato dall'uomo.

Come sostiene Timothy Morton in *Ecology without Nature* (2009), il maggior ostacolo al pensiero ecologista è l'idea di agire "per la natura", come se fosse qualcosa di estraneo da noi, l'ambientazione che accompagna il lento procedere dell'esistenza umana. Bisognerebbe invece accettare l'idea paradossale di una "Ecologia senza Natura". L'urgenza di un'azione tempestiva necessita una rinnovata comprensione del modo di essere umani come parte integrante della Natura stessa, abbandonando quindi l'idea di una superiorità morale su tutto ciò che non è umano.

Muovendo da questa riflessione, risulta necessario ripensare i concetti di comunità, cooperazione e inclusione a partire dalle relazioni tra esseri umani e via via allargare questo modello anche al non umano. Solo una rinnovata consapevolezza sociale può portare ad una rinnovata consapevolezza globale. Lo storico dell'ambiente Marco Armiero (2021) da tempo sostiene l'urgenza di coniugare giustizia sociale e giustizia ambientale. Non solo uomo e natura sono da considerarsi come entità unica, ma la tutela dell'ambiente risulta condizione indispensabile per preservare i nostri stessi mezzi di sussistenza, soprattutto laddove sono i soggetti più deboli a pagare il prezzo più alto in termini di rischio per la propria sopravvivenza.

In quest'ottica risulta necessario abbandonare le idee fondanti del darwinismo sociale in cui è il più forte a vincere la sfida nel processo evolutivo, ma abbracciare il concetto di mutuo aiuto e cooperazione come forza trainante per lo sviluppo del Pianeta in quanto ecosistema unico.

Il primo ad affrontare il tema del reciproco altruismo nel mondo animale come propulsore del processo evolutivo è stato il rivoluzionario anarchico russo Pëtr Kropotkin nella raccolta di



Le alghe svolgono un ruolo essenziale nella lotta contro il riscaldamento globale, poiché assorbono significative quantità di CO₂ (fissazione) necessaria per consentirne la crescita.

saggi “Mutual Aid: A Factor of Evolution” (2020).

Il mutuo appoggio si riferisce all’idea che gli individui possano impegnarsi in comportamenti reciprocamente vantaggiosi, anche se ciò richiede un costo o un sacrificio immediato.

Quando si tratta di relazioni uomo-natura, l’altruismo reciproco può assumere molte forme, ma l’idea di base è che sia gli esseri umani che la natura possono trarre vantaggio dal comportarsi in modi che supportano il benessere dell’altro.

Ad esempio, gli esseri umani possono impegnarsi in comportamenti responsabili dal punto di vista ambientale, come ridurre la propria impronta di carbonio, conservare l’acqua e ridurre al minimo gli sprechi, al fine di sostenere la salute e il benessere dell’ambiente naturale.

A sua volta, un ambiente sano può restituire agli esseri umani

risorse e servizi.

Le piante possono fornire cibo, medicine e altre risorse, mentre i processi naturali come il ciclo dell’acqua e il ciclo del carbonio aiutano a mantenere un clima stabile ed ecosistemi sani che supportano la vita umana (Marseglia et al., 2023).

In sostanza, mutuo appoggio tra uomo e natura significa riconoscere che il nostro benessere è strettamente interconnesso col benessere del mondo naturale e che attuare comportamenti che ci sostengano a vicenda può risultare reciprocamente vantaggioso.

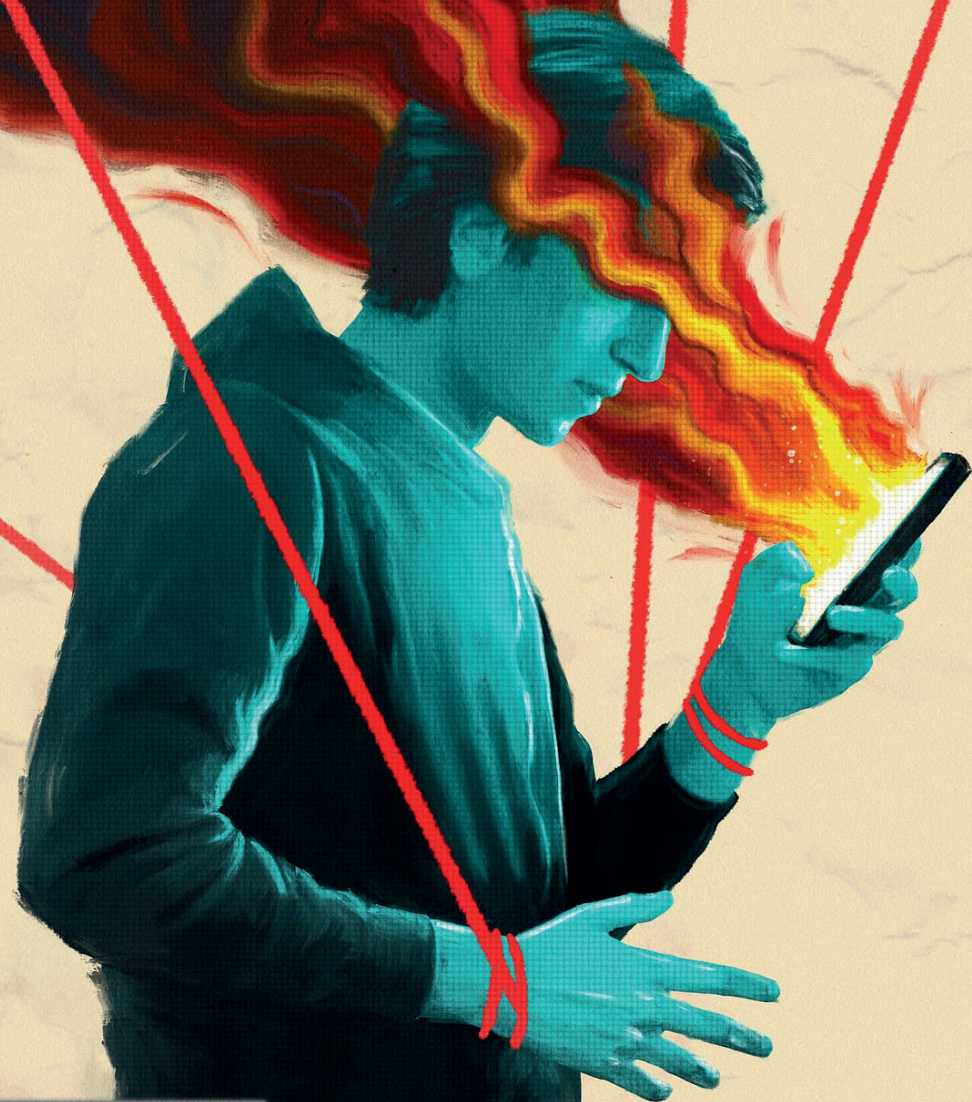
Possiamo assumere, in conclusione, che la natura non è un’entità fissa, bensì un assemblaggio dinamico e in continua evoluzione di essere viventi e non viventi (Haraway, 2019), di attori umani

e non umani, di fattori sociali, culturali e tecnologici.

Ribadire l’immaginario tradizionale del mondo naturale contribuisce a rafforzare quelle logiche di potere che spesso escludono ed emarginano determinati gruppi, al contrario risulta necessario sviluppare una comprensione più inclusiva e diversificata della natura.

Riconoscere i molteplici modi in cui umani e non umani interagiscono con il mondo naturale può portarci ad elaborare un nuovo paradigma di Umanità più inclusivo, interdipendente e sostenibile, quindi meno fragile. (Caffo, 2017)

/the social dilemma



the technology that connects us

also controls us.

20
KYLE V.
JAMES

NETFLIX
SEPT 9

1.3 “Infocene”: l’Era dell’Informazione

Per “Era dell’Informazione” si intende quel periodo della storia umana caratterizzato dalla disponibilità, dall’accesso e dallo sfruttamento diffusi delle tecnologie dell’informazione e della comunicazione (ICTs), come computer, internet e dispositivi mobili. Questa epoca ha avuto influenze significative su molti elementi della società, tra cui la comunicazione, l’economia, l’istruzione e la cultura e ha cambiato radicalmente il nostro modo di entrare in relazione con l’Altro.

L’era dell’informazione è ancora in corso e si sta evolvendo di pari passo con i progressi tecnologici. L’intelligenza artificiale, l’Internet delle cose (IoT) e la realtà aumentata stanno spingendo le frontiere del modo in cui le informazioni vengono elaborate, comunicate e utilizzate nel XXI secolo, modificando ulteriormente il nostro ambiente.

Come afferma il filosofo Byung-Chul Han (2021):

“Decisivo per la conquista del potere non è il possesso dei mezzi di produzione, bensì l’accesso a informazioni che vengono utilizzate ai fini della sorveglianza psicopolitica, del controllo della previsione dei comportamenti. Il regime dell’informazione si accompagna al capitalismo dell’informazione, che evolve in capitalismo della sorveglianza e declassa gli esseri umani a bestie da dati e consumo”.

Questo nuovo regime che ha il controllo sull’informazione viene definito da Han come Infocrazia. Tanti più sono i dati che generiamo, tanto più intensamente comunichiamo, tanto più efficace diventa la sorveglianza. Ma, ciò che rende l’Infocrazia libera di prosperare è l’assenza di costrizioni esterne, le persone sono libere di diffondere informazioni personali, di mettere in rete il proprio indirizzo di casa o il numero del conto bancario

(Mulligan & Gordon, 2002), di postare video personali sui social media.

Le implicazioni della transizione digitale portano necessariamente ad un aumento del fenomeno definito come “Capitalismo della Sorveglianza” (Zuboff, 2019), che evidenzia come l’uso di informazioni basate sull’estrazione di dati venga sfruttato per manipolare e influenzare il comportamento degli utenti. Le aziende utilizzano pubblicità personalizzata, sistemi di raccomandazione e altre tecniche per spingere le persone a compiere le azioni desiderate, spesso allo scopo di aumentare le entrate pubblicitarie o altre forme di profitto.

Riassumendo con il celebre mantra ripetuto più volte nella serie Netflix *The Social Dilemma* (2020), “Se non stai pagando per il prodotto, allora il prodotto sei tu”.

Le enormi masse di dati liberamente fornite dagli utenti vengono così utilizzate per condurre studi sui comportamenti, predisposizioni all’acquisto, momenti più indicati per proporre i prodotti e previsioni alimentando il cosiddetto “comportamentismo digitale” (Han, 2021) con l’obiettivo di modellare il comportamento e le azioni umane applicando la strategia stimolo-risposta.

Tuttavia è sbagliato demonizzare un’era che ha portato anche a numerosi sviluppi e progressi positivi in vari aspetti della vita umana come: l’accessibilità libera all’informazione, la connettività globale, la possibilità di istruirsi e rimanere aggiornati su quello che accade nel mondo in tempo reale.

Proprio per preservare questo aspetto positivo dell’ “Infocene”, è fondamentale che le persone abbiano gli strumenti per accedere all’informazione in modo sicuro. Fornire un’adeguata digital-literacy potrebbe aiutare le persone a individuare, selezionare e utilizzare le risorse informative in maniera autonoma e sicura. (Connaway et al., 2017)

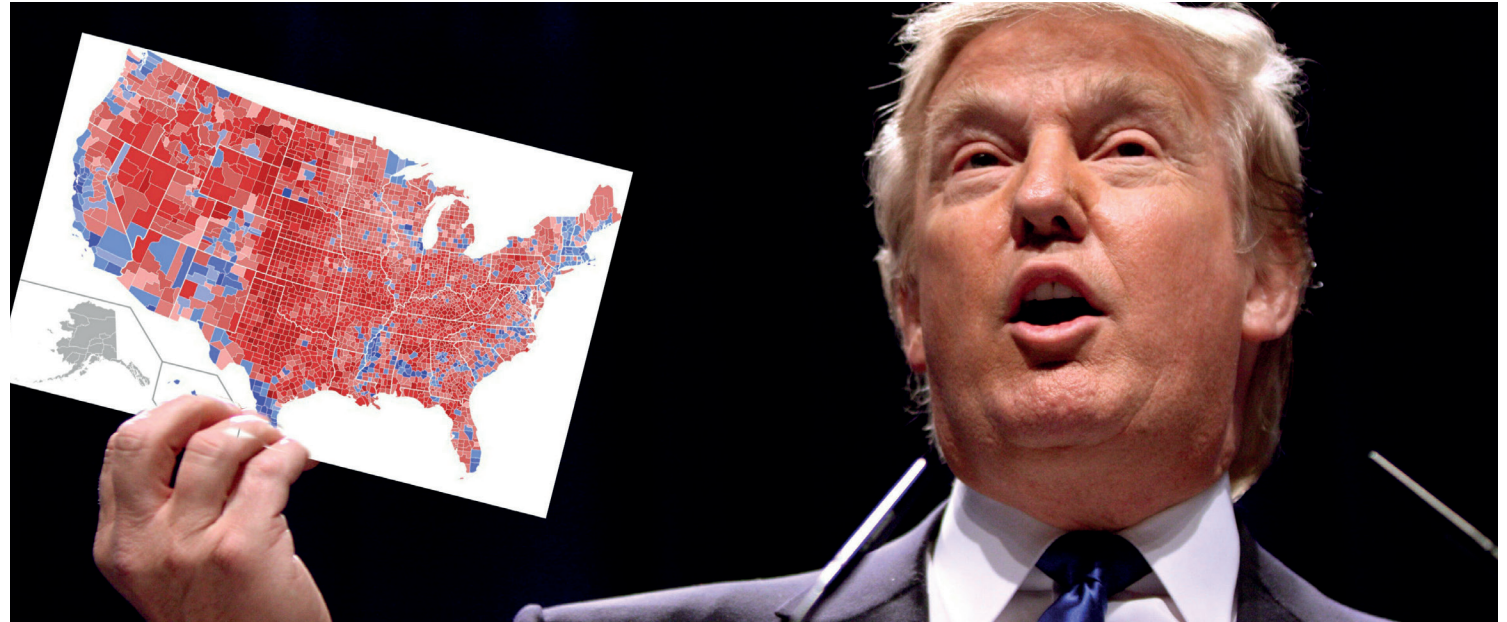


fig. 1 Mappa elezioni presidenziali USA 2016 Trump VS Clinton

1.3.1 Infodemia

Anche possedendo un’adeguata digital-literacy non è semplice orientarsi tra la grande mole di dati e di informazioni che caratterizza il mondo contemporaneo. Tra i vari epiteti associati all’Era dell’Informazione c’è anche quello di Infodemia.

Con lo scoppio della pandemia da Covid-19 Il Direttore generale dell’OMS Tedros Adhanom Ghebreyesus alla Conferenza sulla sicurezza di Monaco ha dichiarato che “Non stiamo non stiamo solo combattendo un’epidemia; stiamo combattendo un’infodemia”, ossia un’epidemia globale di disinformazione che si diffonde rapidamente attraverso le piattaforme social e altri mezzi di comunicazione e che pone un serio problema per la salute pubblica. (Zarocostas, 2020)

Per “infodemia”, dunque, si intende una situazione in cui si

verifica una diffusione travolgente e spesso caotica di informazioni, sia accurate che imprecise, su un particolare argomento o evento. Si verifica tipicamente durante le crisi, le emergenze sanitarie o i grandi eventi globali ed è caratterizzata dalla distribuzione rapida e diffusa di informazioni attraverso vari canali, come i media, i social media e il passaparola.

Le informazioni errate o deliberatamente false, si diffondono velocemente perché sono facilmente consumabili e credibili e presentano soluzioni o spiegazioni superficiali e spesso binarie. Al contrario, le informazioni scientifiche sono complesse e articolate e richiedono una procedura di indagine spesso lunga e sproporzionata rispetto all'urgenza della loro consultazione da parte del pubblico. (Bheekhun et al., 2021)

La manipolazione della “scienza” e la conseguente politicizzazione della stessa sono un problema globale nel controllo dell'infodemia. Quando la comunicazione riguarda le crisi è spesso ambigua e a volte contraddetta da scelte e azioni politiche che chiaramente non seguono i dettami della “scienza”.

La mancanza di una leadership persistente, insieme alla crescente sfiducia del pubblico nei confronti degli “esperti”, alimenta l'infodemia e contribuisce alla formazione di gruppi di credenti (Ibidem) isolati nelle loro certezze.

Come sostenuto già da Maldonado in Critica della Ragione Informatica (1997), nello spazio digitale è facile imbattersi in una concezione “populistica” della democrazia, in cui si ha “la connaturata tendenza a credere che i cittadini siano, nelle loro scelte, infallibili”.

A proposito del “populismo informatico” infatti, Maldonado afferma:

“Non mi sembra eccessivo dire che il populismo, con il suo retorico appello alla gente, è anche, in ultima analisi, una forma di elitismo, perché include certa gente e ne esclude altra. Il populismo informatico non è un'eccezione. Ma ciò che talvolta fa credere che lo sia è il suo modo, occorre ammetterlo, molto

particolare di rivolgersi alla gente.

Il populismo informatico si dichiara al servizio di tutta la gente, senza esclusioni di sorta. Ma la verità è un'altra. Nel fragore di una sedicente comunicazione universale telematica, è l'idea della gente intesa, anche qui, come la “mia gente” che s'impone”.

Nonostante il contesto digitale possa apparire inclusivo e universale, tuttavia in certe circostanze, le combinazioni generate dagli algoritmi possono promuovere una visione ristretta e parziale delle “gente”, identificandola con un gruppo specifico che condivide determinate idee o interessi. In altre parole, anche nel contesto digitale, il populismo tende a creare divisioni, marginalizzare ed escludere fatti e opinioni, finendo per essere una forma di elitismo, che punta a definire e includere solo certi gruppi di persone, escludendone altri.

1.3.2 Dis- Mis- Mal- information

Per analizzare il disordine informativo (Wardle & Derakhshan, 2017), ossia la diffusione di informazioni false o fuorvianti nell'era digitale, occorre prima di tutto fare una differenziazione tra i tre diversi tipi mis-, dis- e mal-informazione secondo le dimensioni del danno e della falsità.

I ricercatori Wardle & Derakhshan (2017) descrivono così le differenze tra questi tre tipi di informazione:

Mis-informazione: quando si condividono informazioni false, ma non si intende arrecare danno.

Dis-informazione: quando si condividono consapevolmente informazioni false per provocare un danno.

Mal-informazione: quando si condividono informazioni autentiche per provocare un danno, spesso pubblicando informazioni



fig. 2 Homepage del sito Repubblica Popolare di Bolzano

destinate a rimanere private.

La complessità e la portata della ricerca basata sulla progettazione dell'informazione (information design) in un mondo digitalmente connesso rappresenta una sfida senza precedenti. Per questo è anche responsabilità di chi produce il messaggio cercare soluzioni praticabili per arginare la crisi dell'informazione del mondo contemporaneo, collegato attraverso la rete e sempre più polarizzato.

Anche le rappresentazioni grafiche corrette, se utilizzate nel contesto o nel modo sbagliato, possono rappresentare un pericolo per la diffusione incontrollata di fake news e la nascita di teorie complottiste.

Uno dei casi più emblematici di come si diffonde la disinforma-

zione è sicuramente la mappa delle elezioni presidenziali USA del 2016⁵. L'allora presidente Donald Trump ha spesso utilizzato questa mappa come strumento di propaganda per dimostrare quanto netta e schiacciante fosse stata la sua vittoria contro la rivale democratica Hillary Clinton.

Come molti esperti e professionisti dell'informazione hanno dimostrato però, questa mappa evidenzia non pochi problemi dal punto di vista della veridicità del messaggio che vuole trasmettere.

Basti pensare che le contee rosse (maggioranza repubblicana) del Montana, del Nord Dakota, del Sud Dakota e del Wyoming, ad esempio, ospitano in totale 1,6 milioni di elettori nel 2016, meno della metà del numero di elettori della sola contea di Los Angeles. Risulta evidente dunque che lo scarto, nonostante visivamente le aree rosse siano preponderanti, non sia così netto come si sarebbe portati a pensare. (Lybrand e Dale, 2019)

Un episodio simile è accaduto in tempi più recenti anche in Italia. Il ministro Matteo Salvini, cercando di giustificare il divario netto con i partiti rivali, ha condiviso sul suo profilo Instagram un grafico con ovvi problemi di incongruenza tra il dato quantitativo e l'effettiva altezza delle barre. (Canepa e Loguercio, 2022)

Un'altra condizione da non sottovalutare quando si parla di disordine informativo è l'importanza delegata all'emotività. Gran parte della comunicazione politica, climatica o sanitaria fa leva sul malcontento, le paure, le frustrazioni e la rabbia dei cittadini. Puntare su una dialettica che smuova le passioni più profonde dell'animo umano, aiuta a raccogliere il consenso dell'audience che in qualche modo si affeziona a quel tipo di narrativa. (Quattrocchi, 2016)

Con il progresso tecnologico e l'evoluzione nell'ambito dell'intelligenza artificiale il rischio di diffondere informazioni false o manipolate è aumentato drasticamente. Combattere la diffusione della disinformazione tramite l'IA è una sfida complessa

5 "The four simple reasons Trump's 'impeach this' map doesn't make any sense", The Washington Post, 2019

che prevede una combinazione di soluzioni tecnologiche, educazione dei prosumer⁶ all'uso dei media e sforzi da parte di istituzioni e governi per identificare e ridurre le informazioni false. (Fischer, 2018)

Individuare e affrontare la disinformazione generata dall'IA richiede un approccio multiforme che comprende una migliore moderazione dei contenuti, il fact-checking e campagne di sensibilizzazione del pubblico per educare le persone a valutare criticamente le informazioni online.

A questo proposito, come emerge da un recente articolo pubblicato su La Repubblica⁷, il NewsGuard, ossia l'agenzia americana che si occupa di monitorare gli organi di stampa, ha da poco fondato un Centro di Monitoraggio delle Informazioni Generate dall'IA il cui scopo è produrre report, analisi e fact-checking relativi a disinformazione e false narrazioni sui siti di notizie che si avvalgono di questa tecnologia. L'agenzia dichiara che nel 2023 c'è stata un'impennata di siti di notizie generati dall'intelligenza artificiale e che gran parte di questi riguarderebbero media statali cinesi o russi.

Stando a quanto riportato da NewsGuard "Il China Daily ha citato ChatGPT come fonte a supporto della notizia falsa secondo cui gli Stati Uniti gestiscono un bio-laboratorio in Kazakistan che starebbe conducendo ricerche sulla trasmissione dei virus dai cammelli all'uomo al fine di sviluppare un'arma biologica da utilizzare contro la Cina".

In conclusione, per mitigare la problematica del disordine informativo, non basta semplicemente responsabilizzare chi produce e diffonde l'informazione. È essenziale soprattutto fornire alle persone gli strumenti adeguati per valutare l'affidabilità delle informazioni. Questo approccio richiede un impegno collettivo per sviluppare e promuovere una comprensione critica e consapevole nell'interpretazione delle varie fonti informative.

Il progetto di visual journalism Repubblica Popolare di Bolzano⁸ è un esempio significativo di come l'information design possa agire da facilitatore nell'interpretazione e nella comprensione

6 Il destinatario di beni e di servizi che non si limita al ruolo passivo di consumatore, ma partecipa attivamente alle diverse fasi del processo produttivo.

7 "Disinformazione con le IA, allarme di NewsGuard: triplicati in un mese i siti che pubblicano fake news", La Repubblica, 8 Giugno 2023

8 <https://repubblicapopolaredibolzano.it/>

di fenomeni complessi. L'idea, concepita da un team interdisciplinare sotto la guida di Matteo Moretti, mira a esplorare in profondità le dinamiche sociali e culturali complesse legate all'integrazione della comunità cinese nella città di Bolzano. Questa visione si concretizza in un sito web nel quale vengono analizzate, in maniera lucida e precisa, le sfaccettature e le sfide dell'assimilazione interculturale in un contesto urbano specifico. La percezione della comunità cinese come una "minaccia" nell'ambito dell'imprenditorialità locale aveva infatti generato un certo timore nella popolazione di Bolzano, portando a considerare l'incremento delle attività commerciali gestite da cinesi non come un fenomeno di integrazione, ma piuttosto come un'effettiva "invasione". L'obiettivo del progetto quindi, è fornire una visione più approfondita del processo di integrazione culturale, evidenziandone sia le sfide che le potenziali opportunità. L'intento è quello di stimolare una rinnovata prospettiva nella comunità locale, favorendo così un dialogo interculturale più profondo e una maggiore comprensione reciproca. Emerge, ancora una volta, il grande ruolo di responsabilità del designer, il quale non solo deve contestualizzare con chiarezza ed esaustività i dati raccolti, ma è anche chiamato a impiegare un linguaggio opportunamente calibrato per stimolare nell'audience una predisposizione al cambiamento. Questo ruolo enfatizza la capacità del design di agire come un potente catalizzatore nella trasformazione della percezione e dell'atteggiamento del pubblico.

1.3.3 Digital-Eco-Social Literacy: educare all'informazione

Il concetto di “Digital Literacy” è stato introdotto nel 1997 da Paul Glistler che la definisce come “la capacità di comprendere e utilizzare le informazioni, in diversi formati, a partire da una vasta gamma di fonti accessibili tramite computer”.

Negli anni, l'argomento è diventato cruciale in diversi campi di ricerca tanto da portare a studi per la validazione di metodi e strumenti, rivolti ad educatori e insegnanti, che favoriscano un incremento della digital literacy nella popolazione. Come è emerso dagli studi dei ricercatori Hobbs & Coiro (2019) “È importante avvicinarsi con curiosità alle piattaforme, ai testi e alle tecnologie dei media digitali. Invitiamo gli educatori a individuare le potenziali qualità utili, le conseguenze indesiderate e le ideologie che sono incorporate in tutti i media digitali. Uno scetticismo informato sulle meraviglie della tecnologia è necessario ora più che mai”.

Parlare di alfabetizzazione digitale da sola però non basta.

Considerando le forti implicazioni che la Digital Literacy ha con le questioni che riguardano la contemporaneità, sarebbe meglio parlare di Digital-Eco-Social Literacy. La semplice dimestichezza con la navigazione digitale infatti, non è sufficiente per evitare di imbattersi in informazioni false, a meno che non si investa anche nell'educazione alla sostenibilità ambientale sociale.

Il termine ecoliteracy, in particolare, è stato usato pubblicamente per la prima volta dall'ex presidente della Ecological Society of America Paul G. Risser (1986) nel suo discorso. Risser (1986) ha esortato gli ecologisti a riflettere, dibattere e raggiungere un consenso su ciò che comprende l'alfabetizzazione ecologica di base, ad adottare una posizione forte e ad assumersi le proprie responsabilità come promotori dell'alfabetizzazione ecologica negli studenti e nel pubblico in generale.

Da allora, la caratterizzazione dell'alfabetizzazione ecologica si

è evoluta considerevolmente concentrandosi sulle conoscenze chiave necessarie per un processo decisionale informato, acquisite attraverso l'indagine scientifica e il pensiero sistemico. (McBride et al., 2013)

Educatori, professionisti e designer dell'informazione, giornalisti, ma anche divulgatori che popolano i social media, possono svolgere un ruolo chiave nell'aiutare il pubblico a diventare un consumatore consapevole. Questi professionisti si trovano nella posizione ideale per educare e fornire strumenti e strategie, in modo che gli individui si sentano sicuri nel selezionare, valutare e utilizzare le risorse informative. (Connaway et al., 2017)

In questo contesto, numerosi ricercatori provenienti da diversi ambiti accademici sostengono un cambio di paradigma educativo caratterizzato da un pronunciato “orientamento al design”.

All'interno di questo paradigma, il “design”, assume una posizione centrale per quanto riguarda nozioni, metodologie e processi. In particolare, attraverso gli artefatti infografici è possibile facilitare queste attività pedagogiche e favorire l'assimilazione di nuovi contenuti e strumenti che supportano l'educatore nella

guida all'apprendimento. (Cortoni et al., 2023)

BIBLIOGRAFIA

Armiero, M. (2021). *Wasteocene: stories from the global dump*. Cambridge University Press.

Bheekhun, Z., Lee, G., & Camporesi, S. (2021). Challenges of an 'infodemic': Separating fact from fiction in a pandemic. *International Emergency Nursing*, 57, 101029. <https://doi.org/10.1016/j.ienj.2021.101029>

Caffo, L. (2017) *Fragile umanità*. Einaudi.

Capra, F., & Henderson, H. (2016). *Crescita qualitativa: per un'economia ecologicamente sostenibile e socialmente equa*. Aboca.

Caputo L., Grelloni M. (2019, November 29). *Ecopoetry: così romantici, così ambientalisti*. <https://www.parmasofia.unipr.it/ecopoetry-cosi-romantici-cosi-ambientalisti/>. Consultato in data 18 Dicembre 2021.

Canepa, C. e Loguercio L. (2022, November 15) *La grafica fuorviante di Salvini sui risultati della Lega al governo*. *Pagella Politica*. <https://pagellapolitica.it/articoli/grafica-fuorviante-salvini-risultati-lega> Retrieved November, 2022

Connaway, L. S., Connaway, L. S., Powell, R. R., & Powell, R. R. (2017). *Basic research methods for librarians*. ABC-CLIO.

Cortoni, I. (2023). *Digital Safety. Il ruolo della famiglia e della scuola*.

Fabozzi, F. J., Focardi, S., Ponta, L., Rivoire, M., & Mazza, D. (2022). The economic theory of qualitative green growth. *Structural change and economic dynamics*, 61, 242-254.

Fischer, T. B. (2018). IA, alternative facts and fake news—Is the post-factual turn starting to turn?. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 36(2), 129-130.

Gilster, P., & Gilster, P. (1997). *Digital literacy* (p. 1). New York: Wiley Computer Pub.

Han, B. C. (2021). *Infocrazia. Le nostre vite manipolate dalla rete*.

Hobbs, R., & Coiro, J. (2019). Design features of a professional development program in digital literacy. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 62(4), 401-409.

Haraway, D. (2019) *Chthulucene. Sopravvivere su un pianeta infetto*. Produzioni Nero.

Jacob, C., Hausemer, P., Zagoni-bogsch, a., & Diers-lawson, a. (2023). The effect of communication and disinformation during the covid-19 pandemic.

Jiang, J., Ren, X., & Ferrara, E. (2021). Social media polarization and echo chambers in the context of COVID-19: Case study. *JMIRx med*, 2(3), e29570.

Kohn, E. (2021). *Come pensano le foreste: per un'antropologia oltre l'umano*. *Notte-tempo*.

Kropotkin, P., & Robinson, V. (2020). [I ed. 1902] *Mutual aid: A factor of evolution*. Read Books Ltd.

Lucas, U., & Tan, P. L. (2009). *Developing a Reflective Capacity: Insights from Work-based Learning*. Centre for Business Performance, Institute of Chartered Accountants in England & Wales.

Luhmann, N. (1989). *Ecological communication*. University of Chicago Press.

Lybrand, H., & Dale, D. (2019, October 2). *Fact checking Trump's 'Impeach this' map*. *CNN Politics*. <https://edition.cnn.com/2019/10/01/politics/trump-impeach-this-map-fact-check/index.html> Retrieved March, 2022

Maldonado, T. (1997). *Critica della ragione informatica*. Feltrinelli Editore.

Marseglia M., Cantini F., Matteucci, E., Vacca, M.,Tanzini, A. (2023) *Design con il Mediterraneo: progettare in un nuovo intorno*. *Assemblea Nazionale SID 2022*. Design intorno, ISBN 9788894338072 (in corso di pubblicazione)

McBride, B. B., Brewer, C. A., Berkowitz, A. R., & Borrie, W. T. (2013). Environmental literacy, ecological literacy, ecoliteracy: What do we mean and how did we get here?. *Ecosphere*, 4(5), 1-20.

McCoy, J., Rahman, T., & Somer, M. (2018). Polarization and the global crisis of democracy: Common patterns, dynamics, and pernicious consequences for democratic politics. *American Behavioral Scientist*, 62(1), 16-42.

McGreavy, B., Hutchins, K., Smith, H., Lindenfeld, L., & Silka, L. (2013). *Addressing*

the complexities of boundary work in sustainability science through communication. *Sustainability*, 5(10), 4195-4221.

Morin, E. (1993). *La conoscenza della conoscenza*. Feltrinelli Editore.

Morin, E. (2020, April 1). Un umanesimo rigenerato Rischi e opportunità del Covid-19. <https://www.doppiozero.com/un-umanesimo-rigenerato>

Morton, T. (2009). *Ecology without nature: Rethinking environmental aesthetics*. Harvard University Press.

Mulligan, P., & Gordon, S. R. (2002). The impact of information technology on customer and supplier relationships in the financial services. *International Journal of Service Industry Management*, 13(1), 29-46.

Quattrococchi, W., & Vicini, A. (2016). *Misinformation.: Guida alla società dell'informazione e della credulità*. FrancoAngeli.

Repubblica Popolare di Bolzano. (2014). <https://repubblicapopolaredibolzano.it/>

Seitz, B. M., Aktipis, A., Buss, D. M., Alcock, J., Bloom, P., Gelfand, M., ... & Haselton, M. G. (2020). The pandemic exposes human nature: 10 evolutionary insights. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(45), 27767-27776.

Vezzoli, C. A., & Manzini, E. (2007). *Design per la sostenibilità ambientale. Design for environmental sustainability*. Zanichelli.

Wardle, C., & Derakhshan, H. (2017). *Information disorder: Toward an interdisciplinary framework for research and policymaking* (Vol. 27, pp. 1-107). Strasbourg: Council of Europe.

Zarocostas, J. (2020). How to fight an infodemic. *The Lancet*, 395(10225), 676.

Zuboff, S. (2019). *Il capitalismo della sorveglianza. Il futuro dell'umanità*. Luiss University Press

SITOGRAFIA

Bump, P. (2019, October 1). The four simple reasons Trump's 'impeach this' map doesn't make any sense. *Washington Post*. <https://www.washingtonpost.com/politics/2019/10/01/four-simple-reasons-that-trumps-impeach-this-map-doesnt-make-any-sense/>
Consultato: 28 Settembre 2020

Capone, E. (2023, June 8). Disinformazione con le IA, allarme di NewsGuard: triplicati in un mese i siti che pubblicano fake news. *La Repubblica*. https://www.repubblica.it/tecnologia/2023/06/08/news/disinformazione_con_le_ia_allarme_di_newsguard_triplicati_in_un_mese_i_siti_che_pubblicano_fake_news-403686422/

Moretti et al., (2014) *Repubblica Popolare di Bolzano*. <https://repubblicapopolaredibolzano.it/>
Consultato: 22 Settembre 2020

Oltre i numeri: misurare le sfide della Sostenibilità

Intervista a

Angela Ferruzza

(Responsabile della sezione Ambiente in Istat, coordinatrice delle attività del Servizio Ambiente, Territorio e Registro Unità Geografiche e Territoriali e di attività inerenti i Sustainable Development Goals)

E.M.: In cosa consiste esattamente il suo lavoro in Istat e come si arriva alla stesura del Rapporto sui Sustainable Development Goals (SDGs)?

A.F.: Mi occupo di ambiente e cambiamenti climatici da parecchio tempo e dal 2016 ho seguito in particolare le attività della task force IAEG-SDGs delle Nazioni Unite che si è occupata di sviluppare il framework di indicatori e di misure statistiche legate all'Agenda 2030, ossia i 17 goal e i 169 sotto-obiettivi. Uno dei punti fondamentali dell'Agenda 2030 è stato proprio quello di porre l'attenzione sulla misurazione statistica. Per questo motivo è stato stabilito un primo forum sugli SDGs e dal 2016 esiste questo gruppo di lavoro che ha sviluppato i metadati degli indicatori. C'è già stata una prima revisione nel 2020 e si sta lavorando alla revisione del 2025. Questo framework, quindi, individua le misure statistiche che servono per aiutare la misurazione dei target dell'Agenda 2030 ed è particolarmente importante perché aiuta a fare misurazioni statistiche di questi target, ossia a dare concretezza alla misurazione delle azioni delle mancate azioni relative al raggiungimento degli obiettivi del 2030. Concretezza, infatti, è una delle parole fondamentali di questa rivoluzione portata avanti dall'Agenda 2030.

E.M.: Concretezza è una parola cruciale ma talvolta sottovalutata soprattutto dall'ambiente istituzionale e politico. Quali sono, nello specifico, gli aspetti tecnici che rendono l'Agenda 2030 così rivoluzionaria e soprattutto concreta?

A.F.: Si è trattata di una vera e propria rivoluzione intanto nel momento in cui si propone che gli obiettivi economici, ambientali e sociali e istituzionali vengano letti in maniera integrata e interdipendente e non come singole tematiche. Infatti solo da un'analisi di queste interdipendenze è possibile ragionare in termini di sinergie e trade-off tra le diverse azioni. Chiaramente le diverse azioni, anche finalizzate al raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile, in alcuni casi possono entrare in contraddizione tra loro, quindi è sempre

importante analizzare e considerare insieme le tematiche ambientali, sociali, economiche ed istituzionali.

Se veramente consideriamo gli obiettivi di sviluppo sostenibile come essenziali e fondamentali per il proseguimento dell'esistenza del nostro pianeta, è necessario cercare di dare concretezza.

Dare concretezza, nel mio caso, significa aumentare la misurazione statistica e produrre il più possibile di questi dati. Inoltre, dal momento che tra gli altri pilastri fondamentali dell'Agenda 2030 c'è il principio del "living no one behind", dare concretezza significa anche fare misurazioni statistiche che siano le più possibili disaggregate per genere, per età, per territorio, per disabilità, per cittadinanza.

Questo è un modo di essere concreti, cioè avere misure statistiche che mi consentano di analizzare i dati a diversi livelli territoriali e mi aiuta a cercare di far sì che nessun territorio sia lasciato indietro. Avere misurazioni statistiche disaggregate per genere mi aiuta a tenere in considerazione le disuguaglianze e così via.

L'Istituto di statistica partecipa alla implementazione dei metadati e delle linee guida che aiutino tutti i paesi ad attivare la misurazione statistica relativa all'Agenda 2030. Dal 2016 l'Istat si è fatto promotore nel sistema statistico nazionale della costruzione di questo sistema informativo che produce misure statistiche aggiornate due volte l'anno per dare la possibilità, passo passo, di produrre nuove disaggregazioni e renderle disponibili a tutti.

Questo, ovviamente necessita di creare delle partnership. Nel nostro caso, in termini di produzione di informazione nell'ambito del sistema statistico nazionale, insieme ad altre istituzioni, come Ispra-ENEA, e possibilmente anche insieme alla società civile. Nel contempo, creare una partnership vuol dire cercare di incrementare il più possibile la collaborazione tra enti diversi nell'ambito della diffusione dell'informazione statistica.

Oltre alle disseminazioni che hanno luogo due volte l'anno, c'è anche il rapporto Istat degli SDGs che è nato nel 2018 e viene

diffuso una volta l'anno. Questo rappresenta uno strumento per rafforzare la partnership proprio perché è diffuso a livello globale. Sta continuando a svilupparsi anche in diverse azioni di cooperazione internazionale nell'ambito della quale l'Istituto nazionale di statistica è stato attore e protagonista dello sviluppo di relazioni legate all'Agenda 2030 in diversi paesi nel mondo.

E.M.: Quali sono state le principali sfide e considerazioni nella fase di mappatura e costruzione dell'Agenda per il sistema informativo statistico sulla sostenibilità, e come avete coinvolto colleghi, esperti e istituzioni in questo processo?

A.F.: Posso intanto fare riferimento all'esperienza relativa alla prima fase di costruzione dell'Agenda. Il primo step è stato quello di effettuare la mappatura di ciò che c'era, che mancava e di quello che si poteva costruire per implementare questo sistema informativo statistico. Per fare questo è stato necessario il coinvolgimento di colleghi, esperti e istituzioni. Va detto che per la prima mappatura ci siamo concentrati all'interno dell'Istituto nazionale di statistica. Può accadere che ci siano delle rilevazioni e delle produzioni dei dati e delle analisi di archivi dedicati ad una tematica, ma che non siano specificatamente finalizzati al tema della sostenibilità. Sostanzialmente, abbiamo provato inizialmente ad analizzare ciò che c'era a disposizione. C'è stata una fase abbastanza lunga di incontri ripetuti con i colleghi, in cui inizialmente si andava a spiegare qual era il tema da analizzare e successivamente veniva selezionato il gruppo che avrebbe lavorato su quel tema specifico.

Tutto questo è avvenuto all'interno di Istat e posso dire che sicuramente questa è stata un'operazione di "società" molto utile. Alla fine i colleghi si sono dimostrati particolarmente persuasi dell'importanza del tema e, a mio avviso, hanno dato molto di più di quanto avrebbero dato per una normale riunione di lavoro.

Abbiamo anche lavorato anche con il gruppo di statistici di ASviS (Alleanza Italiana Sviluppo Sostenibile)⁹ per cercare il

⁹ Nata il 3 febbraio del 2016 per far crescere la consapevolezza dell'importanza dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile e per mobilitare la società italiana, i soggetti economici e sociali e le istituzioni allo scopo di realizzare gli Obiettivi di sviluppo sostenibile.

più possibile di cogliere quelle che erano le loro esigenze e le loro istanze. Difatti nell'ambito del Sistema Statistico Nazionale (Sistan) Istat ci sono misurazioni che abbiamo classificato come identiche a quelle richieste da UN IAEG-SDGs, ma ce ne sono anche altre che sono specifiche di contesto nazionale. Uno degli elementi di concretezza delle misurazioni statistiche è declinare a livello locale ciò che si analizza a livello globale.

E.M.: E, nel dettaglio, come avviene questo passaggio?

A.F.: L'esempio più semplice da fare è quello relativo alla fame nel mondo. In Italia questo tema va declinato in termini di malnutrizione, anche se poi la malnutrizione ha delle conseguenze su altri aspetti della sostenibilità, pensiamo al consumo intensivo della carne. Oltre ad essere un esempio è un'ulteriore esemplificazione dell'importanza di considerare le interdipendenze. Se parlo di malnutrizione, parlo di consumo di carne, ma in realtà sto parlando anche di biomasse e quindi di emissioni di gas serra.

Il tema è insieme sociale (malnutrizione), economico (produzione di carne e agricoltura), ambientale (emissioni di gas serra), istituzionale (chi è che deve fare qualcosa per cercare di orientare questa situazione). Sicuramente è importante utilizzare i dati che già ci sono. Cercare di visualizzarli nel modo più semplice possibile, perché le persone siano il più possibile consapevoli dell'importanza della singola azione e per andare nella direzione della sostenibilità. La sostenibilità è un qualcosa che coinvolge le nostre singole azioni quotidiane e per avere veramente degli effetti è importantissimo il comportamento del singolo. Qual è la situazione e perché è importante? Cosa posso fare io?

E.M.: Ho notato sul sito di Istat che avete adottato anche soluzioni grafiche di visualizzazione dei dati, in modo da semplificarne la fruizione...

A.F.: Esatto, anche il volume cartaceo è ricco di rappresentazioni grafiche che hanno lo scopo di aiutare nella

comprensione. Il volume deve poter essere alla portata di tutti e far cogliere quantomeno il senso di quella che è la situazione attuale. Diciamo che dovrebbe essere accessibile a più persone possibile. E ripeto, le istanze della società civile sicuramente sono avvenute tramite il coinvolgimento di ASviS, ma a mio avviso dovremmo trovare ulteriori strumenti per andare in questa direzione.

E.M.: Come vengono sviluppati e utilizzati grafici e altri artefatti informativi per comunicare efficacemente le tematiche trattate da Istat, e come vengono formati i professionisti che si occupano di tradurre in comunicazione visiva gli argomenti affrontati nell'ambito dell'analisi statistica?

A.F.: Nell'ambito del volume i grafici vengono sviluppati dai singoli analisti. L'intero sistema però, è stato sviluppato anche insieme a colleghi più esperti di comunicazione visiva. C'è stato un momento, nel 2018-19, in cui abbiamo realizzato anche dei video per agevolare la comunicazione di certi argomenti. Hanno avuto una grande diffusione e sono stati utilizzati e scaricati. Diciamo che affinché la comunicazione risulti efficace è importante formare le persone che intendono parlare di certi argomenti. Solo se il tema lo capisci nei suoi elementi fondamentali potrai rappresentarlo nella maniera più chiara e semplice possibile.

CAPITOLO 2

Esplorare la Complessità

Alla luce della crescita esponenziale dei dati prodotti, scambiati e generati digitalmente, in questa era di “sovraccarico di informazioni”, l'importanza del Data Design è diventata cruciale. Il design dei dati non solo può aiutare a comprendere e gestire le proprietà e le caratteristiche materiali dei dati grezzi non strutturati, ma anche esplorare nuove strategie di rappresentazione che derivano da questa abbondanza di informazioni. All'interno di questo campo interdisciplinare il design si combina con elementi di arte e scienza, con un'enfasi sull'implementazione di approcci e soluzioni sia pratiche che semantiche. Questi approcci mirano a rappresentare vari aspetti dei dati, compresi flussi e cluster. Inoltre, questo campo cerca di rappresentare visivamente i cambiamenti nel volume dei dati, tenendo conto di diversi parametri e metodi. (Bihanic, 2015)

Il processo di esplorazione della complessità comporta l'identificazione di diversi punti di vista, talvolta contraddittori. Come sostiene Morin, richiede un esame dettagliato dell'interazione tra le varie parti che la compongono, nonché il riconoscimento di ideali e forze contrastanti. Questa circostanza necessita di una lettura dell'informazione su piani più profondi, che tenga conto dei suoi elementi costitutivi, delle sue dimensioni e proporzioni, dei conflitti che può comportare, nonché delle ambiguità o delle incertezze ad essa associate.

Il secondo capitolo intende dimostrare che l'obiettivo non è quello di risolvere la complessità, ma piuttosto di approfondirla, lasciando la libertà a chi esplora l'informazione di portare avanti i propri interessi e le proprie curiosità. L'atto di addentrarsi

nella complessità favorisce la coltivazione di abilità e atteggiamenti cognitivi che hanno un valore significativo nel campo dell'apprendimento in generale. Queste includono, ma non solo, l'acutezza di osservazione, il pensiero olistico e la capacità di adottare punti di vista diversi, ma anche l'empatia e la disponibilità ad accogliere l'incertezza. (Burgio, 2021)

2.1 L'importanza di narrare storie

“Gli esseri umani sono creature dell'Isola che non c'è. L'Isola che non c'è è la nostra nicchia evolutiva, il nostro habitat speciale. Siamo attratti dall'Isola che non c'è perché, tutto sommato, è qualcosa di positivo per noi. Nutre la nostra immaginazione; rinalda i comportamenti morali; ci dà dei mondi sicuri nei quali possiamo fare pratica. Le storie sono il collante della vita sociale umana, definiscono i gruppi e li tengono saldamente uniti. Viviamo nell'Isola che non c'è è la nostra natura. Siamo l'animale che racconta storie”.
(Gottschall, 2014)

Jonathan Gottschall nel suo libro L'istinto di narrare. Come le storie ci hanno reso umani esplora l'innata inclinazione umana verso l'espressione narrativa, ossia l'idea che l'atto umano della significazione abbia la capacità di creare una realtà alternativa all'interno del mondo reale. Secondo lui la narrazione rappresenta un vero e proprio habitat, una biosfera potenziata che funge da nicchia ecologica ottimale per il progresso della specie umana. L'atto di narrare sarebbe una componente ancillare dell'esistenza umana, una manifestazione di eccessiva elaborazione delle informazioni capace di alterare gli stati mentali. (Gervasi, 2014)

Gli esseri umani impiegano la narrazione come mezzo per trarre piacere senza alcuna necessità biologica, è un modo per plasmare la propria identità secondo la cultura e l'ambiente

sociale circostante.

La narrazione potrebbe essere considerata come il risultato involontario del processo evolutivo, emerso come conseguenza dell'adattamento della struttura cerebrale per svolgere altri compiti cognitivi fondamentali per la sopravvivenza.

Gottschall valuta la possibilità che la capacità di creare e narrare storie abbia conferito un vantaggio evolutivo alla specie umana, distinguendola da altri organismi e contribuendo a definirne le caratteristiche peculiari. In conclusione, citando il saggista statunitense "La finzione narrativa è un'arcaica tecnologia virtuale specializzata nella simulazione di problemi umani." L'atto di narrare non implica solo una conservazione degli eventi in memoria, ma riguarda i processi di codifica delle informazioni e delle regolarità esperienziali con cui esse vengono immagazzinate in memoria e possono essere recuperate. (Bruner, 1966)

Non a caso il giornalista Fabio Deotto¹⁰ nel suo saggio del 2021 *L'altro mondo. La vita in un pianeta che cambia*, utilizza in maniera molto efficace la tecnica narrativa per approfondire le devastanti conseguenze del cambiamento del paesaggio globale dovuto alla crisi climatica. Un aspetto interessante del suo lavoro è la raccolta di racconti provenienti sia da persone comuni che da esperti, che includono discussioni non solo sulle dimensioni scientifiche e tecniche della crisi, ma anche sulle tecniche di adattamento utilizzate dalle comunità locali in risposta ad essa. Le narrazioni aiutano a migliorare la comprensione di alcuni principi fondamentali che sfuggono al nostro controllo o alle nostre capacità.

Le narrazioni sono uno strumento fondamentale per immaginare nuovi scenari possibili, anticipare domande e preoccupazioni e predisporre una risposta coerente.

Inoltre, possiedono la capacità di evocare empatia, fiducia e lealtà, incoraggiando così gli individui ad allineare la propria condotta per promuovere un benessere collettivo.

¹⁰ Fabio Deotto ha collaborato con varie testate giornalistiche, tra cui *Wired*, *Esquire*, *Corriere della Sera*, *Il Sole 24 Ore* e *Massachusetts Review*.

2.1.1 Narrazioni tossiche

Esplorare la complessità del contemporaneo non significa solo esaminare una moltitudine di sfide ecologiche e di natura pubblica, ma anche misurarsi con la presenza di narrazioni potenzialmente dannose e tossiche.

Come sostiene Marco Armiero (2021):

“Le narrazioni tossiche sono parenti strette di quelli che gli studiosi dell’esperienza latina negli Stati Uniti hanno definito “racconti maggioritari”, vale a dire racconti che naturalizzano il privilegio etnico ignorando o cancellando l’esperienza dei popoli che non si conformano con il paradigma dei bianchi”.


La ricercatrice Stefania Barca, che da tempo si occupa di storia ambientale ed ecologia politica, sostiene la necessità di esaminare le politiche e le narrazioni che hanno portato alla nascita delle cosiddette “aree di sacrificio” e “corpi usa e getta”, ossia quei territori e quelle persone che possono essere “sacrificate” rispetto agli interessi e ai moventi del tecnocapitalismo neoliberale. (Barca, 2014)

Questi processi portano inevitabilmente alla formazione di quelle che Marco Armiero (2021) definirà in seguito come “relazioni di scarto” (*wasting relationship*), ossia i processi che scartano sistematicamente anche gli esseri viventi, umani e non umani, i luoghi, i saperi e persino le memorie.

Uno dei primi esempi citati da Armiero è la strage del Vajont. Nel '57 un'azienda idroelettrica insieme all'appoggio dello stato impose la creazione di una infrastruttura idroelettrica nella valle per motivi di interesse economico e politico. Nonostante fosse stata segnalata con forza la fragilità di quel territorio, sia dalle evidenze scientifiche che dalla conoscenza degli abitanti del luogo, quei saperi furono scartati a priori portando alle conseguenze ben note del disastro del 1963.

Inoltre, seguendo la logica delle relazioni di scarto, la memoria è stata nuovamente messa da parte e ha portato al ripetersi di

9 Ottobre 1963, disastro della Diga del Vajont.
Dal Monte Toc, al confine tra Friuli Venezia-Giulia e Veneto, si staccò una frana lunga 2 chilometri di oltre 270 milioni di metri cubi di rocce e terra. In venti secondi era a valle finendo nel bacino idroelettrico artificiale del torrente Vajont. L'onda di piena superò la diga e distrusse i paesi di Erto, Casso e Longarone, andando ancora più giù nella valle del Piave.



CHE DIANO
GIUSTIZIA
PER I MORTI
ED I SUPERSTITI

numerosi incidenti simili.

Alcuni esempi recenti sono il disastro causato dal terremoto dell'Aquila o il crollo del Ponte Morandi a Genova.

Il contrasto alle narrazioni tossiche gioca un ruolo fondamentale nella creazione di paradigmi sostenibili nuovi e duraturi. Le narrazioni, che si manifestano in molte forme e sono mediate dalla comunicazione (verbale, non-verbale, visiva), hanno un impatto sostanziale sulla formazione della nostra visione del mondo e una conseguente influenza sui nostri comportamenti.

Il primo passo è identificare le narrazioni tossiche e valutarne criticamente l'impatto. Si tratta di riconoscere le narrazioni che promuovono pratiche non sostenibili, come il consumo eccessivo, il degrado ambientale o la disuguaglianza sociale. Comprendendo le conseguenze negative di queste narrazioni, gli individui e le comunità possono essere motivati a cambiarle. A tale proposito, risulta evidente l'importanza del ruolo rivestito dall'educazione e dall'informazione.

Fornire informazioni accurate e convincenti è essenziale per contrastare le narrazioni tossiche. Ciò comprende non solo l'educazione ai vantaggi delle alternative sostenibili, ma anche la demolizione di falsi miti e idee dannose che possono essere incorporate nelle storie.

In questo contesto, i media hanno un ruolo significativo nel plasmare le narrazioni.

Per procedere in direzione di nuovi paradigmi di sostenibilità è fondamentale promuovere un'informazione responsabile e accurata e costruire nuove strutture narrative che tengano conto non solo delle evidenze scientifiche ma anche dei saperi e delle strategie adottate da umani e non-umani che popolano i luoghi. In sintesi, arginare le narrazioni tossiche a favore di uno sviluppo sostenibile, è un processo multiforme che coinvolge la consapevolezza, l'educazione, la comunicazione, i cambiamenti politici e l'azione collettiva. Richiede uno sforzo concertato a vari livelli della società per far virare le norme culturali e i comportamenti verso la sostenibilità.

2.1.2 Decolonizzare l'immaginario

“Per fare in modo che il mondo che noi vogliamo non assomigli troppo a quello in cui viviamo oggi, è tempo di decolonizzare il nostro immaginario. Non è affatto sicuro che ci restino ancora trent'anni.” (Latouche, 2004)

Il concetto di narrazione tossica si ricollega all'idea di “decolonizzazione dell'immaginario” elaborata da Serge Latouche (2004), ossia quel processo di superamento e abbattimento delle narrazioni e rappresentazioni culturali dominanti imposte dalle potenze coloniali. Decolonizzare l'immaginario significa esaminare i modi in cui queste narrazioni e rappresentazioni hanno plasmato la nostra comprensione della storia, della cultura, dell'identità e della società con l'obiettivo di creare un nuovo immaginario più inclusivo, slegato dal pensiero occidentale predominante.

Questo processo sovversivo è di fondamentale importanza perché aiuta ad abbattere la narrazione culturale perpetrata per anni dal pensiero coloniale che spesso esclude, emargina o travisa le esperienze, le prospettive e i contributi dei popoli colonizzati e delle loro culture. Superare l'immaginario dominante significa creare spazio per voci e prospettive alternative, rappresentare e promuovere una maggiore diversità culturale favorendo equità e inclusione.

Procedere in questa direzione non è affatto facile, basti pensare a quanto il pensiero economico sia radicato nella società contemporanea, tanto da influenzarne anche il più piccolo degli aspetti. È necessario quindi creare nuovi sistemi economici, ossia reimmaginare modelli alternativi che diano priorità al benessere sociale ed ecologico piuttosto che al profitto e alla crescita. (Fioramonti et al., 2019)

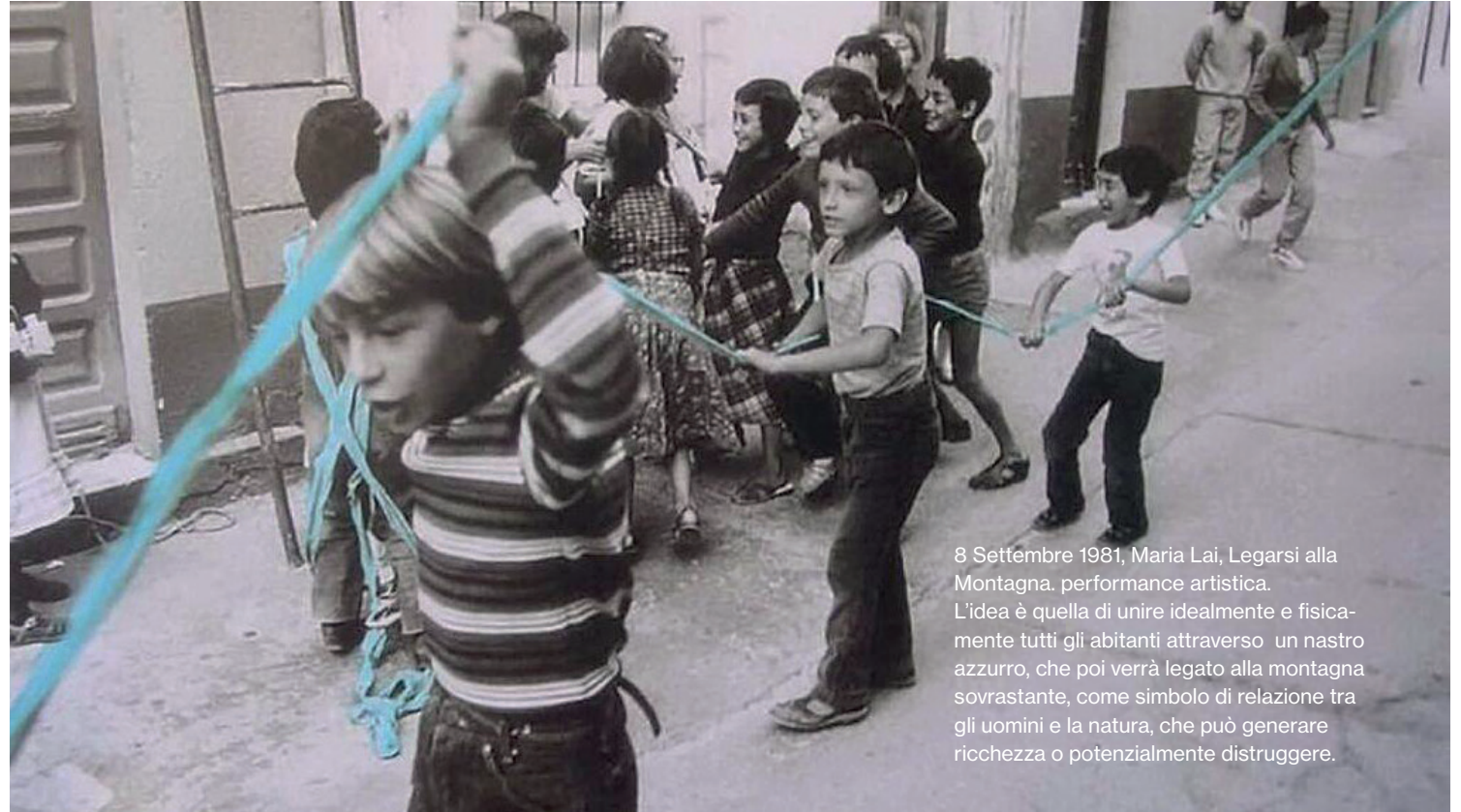
Nella società delle immagini, chi gestisce i mezzi di comunicazione ha saputo sfruttare a suo favore il potere intrinseco dei simboli, creando pericolose sovrastrutture che minacciano il

valore e l'autenticità dell'immaginario collettivo e individuale. Per questo è necessario ripartire da questo concetto e riconoscere il potere delle immagini e dei simboli, i valori e le idee che si portano dietro e l'immaginario che potrebbero contribuire a creare. Bisognerebbe riflettere di più sul buon uso delle immagini e dei simboli. (Cranz et al., 2014)

Le immagini accompagnano l'uomo dall'alba dei tempi, rappresentano la prima vera forma di comunicazione e possono avere un potere ideologico, politico, economico e culturale in grado di plasmare l'immaginario collettivo o sovvertirlo.

In conclusione, le immagini possono ispirare e soccorrere o aggredire e distruggere.

Purtroppo oggi, la moltiplicazione e l'uso indiscriminato delle immagini provoca in chi le osserva un senso di disorientamento, l'incapacità di identificare il messaggio in maniera chiara e quindi indifferenza e perdita di interesse. Uno scroll dopo l'altro, siamo sottoposti ad un'indigestione costante di immagini che permangono nella nostra mente giusto il tempo dello scroll successivo..



8 Settembre 1981, Maria Lai, Legarsi alla Montagna. performance artistica. L'idea è quella di unire idealmente e fisicamente tutti gli abitanti attraverso un nastro azzurro, che poi verrà legato alla montagna sovrastante, come simbolo di relazione tra gli uomini e la natura, che può generare ricchezza o potenzialmente distruggere.

2.1.3 Immaginare nuovi paradigmi

“[...] Il suolo è una superficie frattale, non c'è limite alla varietà che offre alla sua ispezione. Quel che non riesce (il viandante) a vedere, tuttavia, né con gli occhi della mente né a terra, è il pattern o il disegno complessivo tracciato dal suo movimento. Ciò è dovuto al fattore di scala. Rispetto all'estensione del suo cammino, gli occhi del viandante sono semplicemente troppo vicini al suolo. Per vedere i disegni, dovrebbe volare come gli uccelli, come si dice che facciano gli sciamani in alcune società”. (Ingold, 2020)

Quando Tim Ingold parla di “lasciare una traccia attraverso il

cammino” intende porre l'attenzione sull'interconnessione tra movimento, percezione e ambiente. L'atto di camminare comprende più del semplice movimento fisico, in quanto serve come mezzo per acquisire conoscenza e contribuire attivamente alla rimodulazione dell'ambiente circostante. Camminando, le persone interagiscono continuamente con il territorio, creando una relazione dinamica e reciproca con il paesaggio che le circonda.

Camminare è un processo attraverso il quale si traccia un percorso o un sentiero grazie al movimento nello spazio. Questa traccia, o “impronta”, non è solo un segno fisico sul terreno, ma una registrazione dell'interazione del viandante con il paesaggio che lo circonda. Incarna le esperienze, le decisioni e gli adattamenti dell'escursionista nell'ambiente.

Inoltre, la comprensione globale del proprio contributo può essere raggiunta solo elevandosi a un punto di osservazione più alto, ottenendo così una visione completa del significato di questo passaggio nel mondo.

È ormai scientificamente provato che le nostre azioni, dal consumo di combustibili fossili alla deforestazione dilagante, hanno implicazioni dirette sulla salute dell'intero ecosistema, ma difficilmente riusciamo ad avere una visione olistica tale da valutare quanto l'impronta reale delle nostre azioni alteri l'equilibrio della Terra.

Osservare la realtà da un punto di vista più alto potrebbe essere la chiave per decifrare il modo in cui la società e l'ambiente interagiscono, per individuare nuove modalità di approccio collettivo, collaborativo e partecipativo e contrastare un approccio individualistico in favore di una logica di confronto e cura dell'Altro e dell'Altrove (Zingale, 2022). Questo approccio mira a contrastare l'attuale tendenza dei sistemi socio-ecologici a trascurare il benessere globale in favore di logiche di potere e profitto economico.

Abbiamo bisogno di determinare una nuova narrazione condivisa che tenga che tenga insieme il superamento delle crisi globali, una riflessione critica sul contributo delle nuove tecnologie, una maggiore consapevolezza delle sfide della sostenibilità e un ripensamento del nostro attuale modello di sviluppo. (Lotti, 2021)

Come sottolineato anche da Deleuze e Guattari (2017), per abbracciare la complessità e la molteplicità dell'esistenza umana è necessario un approccio olistico e transcalare, che consideri il comportamento umano come parte di un disegno filosofico più ampio, che sfida i modi di pensare tradizionali, riduzionistici e binari.

È in questo orizzonte di senso che si colloca la responsabilità della pratica progettuale nel delineare nuove traiettorie possibili per la costruzione di una nuova consapevolezza nei confronti

delle tematiche ambientali e sociali. La comprensione di fenomeni complessi legati alla crisi che stiamo vivendo richiede un approccio transdisciplinare, che garantisca ai progettisti gli strumenti necessari per tradurre le evidenze scientifiche in artefatti comunicativi in grado di informare, educare e trasformare la società.

Promuovere l'integrazione del pensiero progettuale con quello scientifico può aiutare la società ad attuare soluzioni più efficaci per affrontare sfide complesse ed attuare gli obiettivi dello sviluppo sostenibile. (Maher et al., 2018)

Una delle sfide più importanti per la costruzione di nuovi paradigmi di sostenibilità è quella di facilitare le connessioni tra domini di sapere apparentemente diversi e separati tra loro e approcciarsi alla conoscenza in modo sistemico.

In questo contesto, si delinea una nuova caratterizzazione del designer dell'informazione, che si pone come figura in grado di possedere una visione d'insieme, che gli consente di indagare e selezionare i risultati di diversi ambiti disciplinari. Questo può tradursi nella facilitazione di uno scambio transdisciplinare di idee e la successiva trasformazione di questi concetti in artefatti grafici comunicativi densi di significato. (Ciuccarelli et. al, 2008)

2.2 La percezione dell'emergenza

Nel suo ultimo libro Novacene. L'età dell'iperintelligenza, il padre della "Teoria di Gaia"¹¹ James Lovelock da' una sua interpretazione del termine Antropocene, sostenendo che:

“Dobbiamo abbandonare l'idea politica e psicologica che l'Antropocene sia un grande crimine contro la Natura. La verità è che, nonostante sia associato a cose meccaniche, l'Antropo-

¹¹ L'ipotesi formulata da Lovelock, tanto famosa quanto controversa, sostiene che la Terra, nel suo complesso, può essere considerata un'entità vivente o un Superorganismo. Questa idea sfida la visione scientifica tradizionale della Terra come un insieme di processi geofisici e biologici non interagenti. Lovelock sostiene che il Pianeta agisce come un ecosistema totale e resiliente ed ha la capacità di autoregolare il proprio ambiente per garantire le condizioni ottimali per la vita. (Lovelock J., Gaia. A New Look of Life on Earth, 1979)

cene è una conseguenza della vita sulla Terra. È un prodotto dell'evoluzione, è un'espressione della Natura”.

Sebbene la maggioranza della comunità scientifica sia concorde nel sostenere che le attività umane abbiano alterato in maniera significativa l'equilibrio della Terra, è importante riconoscere la presenza della controversa prospettiva Ecomodernista, che suggerisce invece una visione positiva dell'Antropocene. (Lynas, 2011)

Qualche anno fa lo scienziato ambientale Erle Ellis arrivò addirittura a parlare di “Antropocene Buono”. Questa combinazione apparentemente improbabile è stata successivamente ampliata nella nozione di “Grande Antropocene” ed esplicitata nella pubblicazione intitolata An Ecomodernist Manifesto, sottoscritta da diciotto autori, tra cui ricercatori, attivisti ed esperti di clima e ambiente.

Secondo questa teoria infatti, non esistono confini planetari che limitino la continua crescita della popolazione umana e del progresso economico.

I “sistemi umani” sono in grado di adattarsi e prosperare in un mondo in continua trasformazione perché i dati storici dimostrano la loro flessibilità e capacità di adattamento. (Hamilton, 2016)

Positive o negative che siano, le considerazioni sull'Antropocene lo rendono un argomento di intenso dibattito che suscita prospettive diverse sull'urgenza della questione all'interno della società.

Nel 2020 il Programma di Sviluppo delle Nazioni Unite (UNDP) in partnership con l'Università di Oxford e diverse organizzazioni non governative, ha promosso il sondaggio Peoples' Climate Vote.

L'obiettivo principale del sondaggio è quello di stabilire un collegamento tra l'opinione pubblica e i responsabili politici. L'iniziativa mira a fornire ai politici dati affidabili sulla percezione del cambiamento climatico come questione urgente da parte

dell'opinione pubblica e sulle loro preferenze in merito alle strategie di risposta appropriate da adottare nei rispettivi paesi. Dai risultati è emerso che le persone esprimono spesso il desiderio di misure climatiche più efficienti ed incisive.

Nello specifico:

Negli 8 paesi su 10 con l'impatto energetico da combustibili fossili più alto, la maggioranza degli intervistati si è espressa a favore dell'aumento delle fonti di energia rinnovabili. Nei 4 paesi su 5 con le più alte emissioni dovute al cambiamento di destinazione d'uso del suolo, la maggioranza ha sostenuto la conservazione delle foreste e dei terreni. Nei 9 paesi su 10 con il più alto tasso di urbanizzazione, la maggioranza si è espressa a favore di un maggiore mobilità sostenibile.

L'amministratore dell'UNDP Achim Steiner ha quindi dichiarato:

“I risultati del sondaggio illustrano chiaramente che un'azione urgente per il clima gode di un ampio sostegno tra le persone di tutto il mondo, indipendentemente dalla nazionalità, dall'età, dal sesso e dal livello di istruzione. Ma soprattutto, il sondaggio rivela come le persone vogliono che la politica affronti la crisi. Dall'agricoltura rispettosa del clima alla protezione della natura, all'investimento in una ripresa sostenibile dal COVID-19, il sondaggio pone la voce dei cittadini in primo piano nel dibattito sul clima. Segnala i modi in cui i Paesi possono andare avanti con il sostegno dell'opinione pubblica mentre lavoriamo insieme per affrontare questa enorme sfida”.

Il concetto di percezione del rischio ha una lunga tradizione nelle scienze sociali.

Nello specifico indica il processo di raccolta, selezione e interpretazione dei segnali relativi agli impatti incerti di eventi, attività o tecnologie (Slovic, 2020; Renn, 1998). Questi segnali possono riferirsi all'esperienza diretta (ad esempio, assistere ad una catastrofe) o indiretta (ad esempio, informazioni provenienti

da terzi, come la lettura di informazioni sui media).

I modelli mentali e gli altri meccanismi psicologici che gli individui impiegano per valutare i rischi, come i bias cognitivi e le immagini mentali del rischio, sono interiorizzati attraverso l'apprendimento sociale e culturale e continuamente moderati (rafforzati, modificati, amplificati o attenuati) dalle narrazioni dei media, dalle influenze di chi ci circonda e da altri processi di comunicazione (Wachinger et al, 2013).

La percezione del rischio è influenzata non solo dall'esperienza personale maturata in un contesto di crisi o di emergenza, ma anche dal livello di fiducia degli individui nelle autorità e negli esperti. Tuttavia, va notato che le caratteristiche culturali e individuali, tra cui la copertura mediatica, l'età, il sesso, l'istruzione, il denaro e la posizione sociale, non hanno un'influenza significativa di per sé. Sono piuttosto amplificatori delle relazioni causali tra esperienza, fiducia, percezione e preparazione all'azione (Wachinger et al, 2013).

In conclusione per progettare un'efficace comunicazione dell'emergenza è fondamentale tenere presente i seguenti elementi: il messaggio stesso, la fonte da cui proviene, il destinatario del messaggio (Adams et al., 1998) e l'importanza di fattori socio-cognitivi, come l'affidabilità della fonte, la fiducia e la valutazione del rischio (Leonard e Karnes, 2000). Come emerge da alcuni studi sulla segnaletica di pericolo (Williams e Noyses, 2007), molti elementi del messaggio, come la scelta delle parole, il colore e la forma, così come l'inquadramento delle informazioni sulla probabilità, possono influenzare la percezione del rischio da parte degli individui. Quindi, qualsiasi variabile esogena che influisca sul livello di rischio percepito influenzerà il processo decisionale e il comportamento futuro.

2.2.1 Dissonanza cognitiva

Immaginare di poter trarre vantaggio dagli effetti della crisi globale potrebbe sembrare una contraddizione in termini, ma come emerge dalle parole di Al Gore in un articolo del 2006, è possibile uscire dalla crisi solo attraverso un processo comune di rinnovamento:

“Possiamo risolvere questa crisi. Oggi abbiamo tutte le tecnologie necessarie per iniziare la lotta contro il riscaldamento globale. Possiamo costruire motori puliti. Possiamo sfruttare il sole e il vento. Possiamo smettere di sprecare energia. La crisi climatica presenta un'opportunità senza precedenti. Quando ci alziamo per affrontare questa sfida storica, ci promette prosperità, uno scopo comune e il rinnovamento della nostra autorità morale”.

Tuttavia, in linea con quanto espresso da Nemi Klein nel suo libro “This Changes Everything”, risulta evidente che la convergenza tra un paradigma di sviluppo neoliberale e i principi fondamentali della trasformazione ecologica è irraggiungibile. Di conseguenza, diventa imperativo abbracciare un rinnovato quadro socio-economico che sia compatibile con le caratteristiche dell'intero Ecosistema.

Eppure, nonostante la consapevolezza e la comprensione diffusa del cambiamento climatico, persiste la tendenza di alcuni individui e istituzioni a sottovalutare la messa in atto di quelle azioni che favoriscono la conservazione dell'ambiente. Questo fenomeno complesso è definito dalla psicologia sociale come dissonanza cognitiva, ossia una situazione che si manifesta quando c'è una discrepanza tra le cognizioni, come idee e punti di vista, e un'azione che viene eseguita (Festinger, 1962). La giustapposizione tra questi due elementi genera un conflitto all'interno dell'individuo che lo spinge a utilizzare varie tattiche volte a mitigare questo disagio, come cercare motivazioni per il mancato adempimento di certe azioni.

Nel 2015 il professor Dan K. Kahan dell'Università di Yale ha condotto un sondaggio per misurare quanto gli americani fossero concordi con l'evidenza scientifica della natura antropica del cambiamento climatico.

I risultati della ricerca hanno dimostrato un aumento progressivo del sostegno in base al livello di comprensione scientifica dei partecipanti. Tuttavia, la ricerca ha anche dimostrato l'importanza di considerare le ideologie politiche degli individui.

Tra gli elettori democratici è stata riscontrata una correlazione positiva tra il livello di conoscenza e il grado di sostegno. Contrariamente alle aspettative, i risultati di Kahan hanno rivelato una tendenza controintuitiva tra gli elettori repubblicani, dove coloro che avevano livelli più elevati di competenza scientifica avevano anche una maggiore propensione allo scetticismo nei confronti del cambiamento climatico. Questa osservazione dimostra che, attraverso un meccanismo di dissonanza cognitiva, gli scettici sono inclini a confutare l'evidenza scientifica pur di non contraddire i principi del proprio partito politico.

La mente umana, dunque, genera barriere psicologiche che ostacolano la nostra capacità di agire. Come spiega il professor Bruno Mazzara de La Sapienza:

“C'è un'interazione molto forte tra le modalità di funzionamento della mente umana, quelle che stiamo chiamando barriere psicologiche, e il modo in cui la società complessivamente gestisce la problematica della crisi climatica. Le dimensioni sociali, economiche e politiche sono assolutamente fondamentali e sono intersecate al modo in cui le persone percepiscono il tema. [...] Siamo programmati per percepire e reagire a rischi vicini, immediati e improvvisi. Il cambiamento climatico è invece qualcosa di graduale e, soprattutto, di lontano nel tempo e nello spazio”. (Beretta, 2022)

Nell'ambito della comunicazione dell'emergenza quindi, è necessario tenere conto delle barriere psicologiche che spingono le persone a non agire.

Le prime ricerche condotte nel campo della psicologia sociale hanno rivelato che i tentativi di indurre all'azione utilizzando la paura come elemento sul quale impostare la comunicazione, spesso produce il risultato opposto (Janis e Feshbach, 1953). Tuttavia, da studi successivi è emerso che mantenere nella comunicazione un tono di urgenza, ma includere consigli precisi sui comportamenti necessari per prevenire le conseguenze, può spingere le persone all'azione (Leventhal, 1970; Rogers e Mewborn, 1976; Leventhal et al., 1980).

Per Espen Stocknes (2015) ha ipotizzato la strategia delle 5S per implementare l'efficacia della comunicazione inerente alla crisi climatica:

Social Network: sfruttare il potere dei social network per rafforzare la veicolazione di messaggi sul clima. Parlare della crisi climatica e rendere l'argomento più vicino alle persone può aiutare a diffondere nuove norme sociali.

Supportive Framings: Mantenere un rapporto bilanciato nella comunicazione dell'emergenza. È necessario parlare non solo delle minacce, ma anche delle possibili soluzioni alla crisi.

Simple Actions: Incentivare azioni semplici, sia individuali che collettive, a favore del clima può aiutare a invertire il processo di dissonanza cognitiva e generare soluzioni bottom-up.

Storytelling: Promuovere soluzioni narrative che mettano in luce le implicazioni positive dei comportamenti eco-compatibili. Incentivare le azioni attraverso una narrazione realistica e informata dalla scienza, ma che allo stesso tempo dia speranza.

Signals: Nuovi segnali e indicatori che dimostrino i progressi effettuati in risposta alla crisi globale.

In conclusione, per promuovere la partecipazione del pubblico e nutrire la fiducia nell'informazione, comunicare l'evidenza

empirica della scienza non è sufficiente. È essenziale sottolineare che esiste una speranza e anche piccole azioni individuali possono essere parte dell'antidoto alla crisi.

2.2.2 Rimanere inermi davanti alla crisi:

Il normalcy bias

Utilizzando le abilità cognitive legate alla percezione sociale, è possibile costruire rappresentazioni dell'ambiente sociale in maniera analoga. I processi cognitivi della mente umana facilitano la traduzione di molte caratteristiche dell'ambiente esterno, comprese le radiazioni elettromagnetiche (il colore) e le caratteristiche fisiche delle cose (la forma), in unità di informazione significative e pratiche.

La presenza di bias (pregiudizi) cognitivi è la dimostrazione evidente dell'influenza significativa della mente umana sulla percezione e comprensione della realtà circostante. Diverse circostanze possono dare origine a pregiudizi, portando le persone a trarre conclusioni o a sviluppare convinzioni senza prove sufficienti o razionali a sostegno del loro pensiero (Haselton et al., 2015).

Nel corso della sua storia evolutiva, la specie umana si è trovata a fronteggiare una moltitudine di sfide diverse, che hanno reso essenziale l'elaborazione di nuove strategie mentali per compiere scelte cruciali utili a garantire la sopravvivenza.

Col tempo però, il grado di complessità delle sfide esistenziali è cambiato, ma i meccanismi cognitivi della mente – dal punto di vista evolutivo – sono rimasti inclini a percepire e dare priorità ai problemi o alle minacce immediate e che richiedono di agire velocemente (Moser et al., 2022). Questo meccanismo di urgenza all'azione in situazioni di pericolo imminente è noto come “combatti o fuggi” (Cannon, 1932).

Come anticipato nei capitoli precedenti, la crisi globale e nello specifico il cambiamento climatico, rappresentano ciò che

Timothy Morton definisce come “Iperoggetto”. Gli Iperoggetti sono fenomeni difficili da comprendere appieno perché trascendono le nostre nozioni tradizionali di tempo, spazio e luogo. Sfidano la nostra comprensione di causa ed effetto e hanno profonde implicazioni per la nostra esistenza e per il pianeta nella sua complessità.

Il cambiamento climatico è percepito da molti come una minaccia distante e astratta, un pericolo indefinito che non necessita quindi di un'azione immediata.

Il fenomeno noto come normalcy bias, o bias di normalità, si riferisce a un pregiudizio cognitivo che induce gli individui a mostrare scetticismo o a minimizzare l'importanza degli avvertimenti relativi a potenziali minacce (Drabek, 1986)

Questa circostanza induce le persone a sottovalutare le conseguenze che una catastrofe potrebbe avere sulla loro vita e sull'ambiente circostante.

Nell'ambito della percezione del pubblico al cambiamento climatico e alle sue implicazioni per il comportamento e il processo decisionale, sono stati identificati molti ostacoli psicologici, tra cui “una conoscenza limitata del problema, visioni del mondo ideologiche che tendono a precludere atteggiamenti e comportamenti pro-ambientali, confronti con l'opinione di altre persone, discredito nei confronti di esperti e autorità, cambiamenti comportamentali positivi, ma inadeguati” (Gifford, 2011).

Questi “ostacoli della mente” rendono difficile riuscire a pianificare scenari futuri soprattutto quando è necessaria un'azione collettiva su larga scala.

L'evoluzione delle funzioni cognitive ha assicurato la nostra capacità di riprodurci e sopravvivere facendo risparmiare tempo ed energia al nostro cervello quando si tratta di elaborare grandi quantità di informazioni. Tuttavia, queste stesse funzioni sono meno utili nel mondo contemporaneo e causano errori nel processo decisionale razionale, “I bias cognitivi che hanno assicurato la nostra sopravvivenza iniziale rendono difficile affrontare le sfide complesse a lungo termine che ora

minacciano la nostra esistenza, come il cambiamento climatico” (King, 2019)

2.2.3 L'evoluzione della “Spinta Gentile”: il Digital Nudge

Il concetto di “nudge”, introdotto per la prima volta da Thaler e Sunstein (2014), sostiene che i processi decisionali e i comportamenti delle persone o della società possono essere efficacemente modificati attraverso l'uso di raccomandazioni e rinforzi “indiretti”, il tutto preservando il principio della libertà di scelta. Per ottenere questo obiettivo, è necessario costruire un'adeguata “architettura delle scelte” che tenga conto dei principali bias che influenzano il comportamento e spinga in maniera “gentile” gli individui ad effettuare la decisione più giusta, facendo leva sulla stimolazione della parte irrazionale del cervello umano.

Tuttavia, Riccardo Viale (2018) mette in guardia sul fatto che, sebbene i sostenitori della teoria dei nudge siano mossi da buone intenzioni, il risultato desiderato di guidare verso un “paternalismo benevolo” (Thaler e Sunstein, 2014) potrebbe avere ripercussioni negative. Questo potrebbe portare ad un paradosso, “ossia che la teoria finisca per essere la giustificazione, la legittimazione scientifica, di forme di paternalismo maligno, piuttosto che benevolo. Un modo sofisticato di manipolare politicamente gli individui” (Panebianco, 2023). Inoltre, Viale evidenzia la mancanza di prove scientifiche che attestino l'esistenza di componenti razionali e irrazionali che operano in maniera distinta all'interno del cervello umano. Per evitare il rischio di manipolazione dunque, anche se in buona fede, è meglio prediligere l'azione definita come “self-nudging”. Questo approccio consiste nel promuovere un'istruzione di qualità e facilitare l'esposizione degli individui a idee ed esperienze diversificate con l'obiettivo di attenuare i pregiudizi

e ridurre al minimo i bias cognitivi, anche se la completa eliminazione di questi fenomeni risulta assai complessa. Nello spazio digitale, la possibilità di imbattersi in circostanze ingannevoli aumenta in maniera significativa.

La digitalizzazione ci fornisce una rappresentazione ampiamente modulabile della realtà analogica. Basti considerare il processo attraverso il quale l'informazione viene elaborata e diffusa attraverso i social media, tenendo conto delle abitudini e delle preferenze individuali, nonché dell'impatto che certe scelte hanno sul potere decisionale delle persone (Pozzi, 2022).

Come evidenziato in un recente studio (Mirbabaie et al., 2020), il “nudging digitale” rappresenta uno strumento prezioso per migliorare la comunicazione dell'emergenza attraverso i social media. Se correttamente implementato, il “digital nudge” può influenzare efficacemente il comportamento degli utenti, con lo scopo di facilitare l'accessibilità all'informazione, migliorare le misure di sicurezza e garantire operazioni di risposta appropriate. Tuttavia, in caso di eventi estremi, gestire efficacemente le vaste quantità di informazioni rapidamente diffuse attraverso lo spazio digitale rappresenta una sfida impegnativa. Di conseguenza, per chi si occupa di comunicazione dell'emergenza, il compito di riconoscere e valutare le informazioni affidabili e credibili rimane un'impresa molto complessa.

In conclusione “un nudge digitale è un qualsiasi elemento di intervento (ad esempio elementi di progettazione, informazione o interazione) in ambienti digitali o misti che tenta di influenzare il giudizio, la scelta o il comportamento delle persone tenendo conto dei bias cognitivi individuali e sociali” (Mirbabaie et al., 2020).

L'applicazione del digital nudge deve preservare la piena libertà di scelta ed è volta ad aumentare il benessere dell'individuo (pro-self) o il benessere sociale in generale (pro-social). (Lembcke et al., 2019).

BIBLIOGRAFIA

- Adams, A., Bochner, S., & Bilik, L. (1998). The effectiveness of warning signs in hazardous work places: cognitive and social determinants. *Applied Ergonomics*, 29(4), 247-254.
- Armiero, M. (2021). *L'era degli scarti*. Giulio Einaudi Editore.
- Barca, S. (2014). Telling the right story: Environmental violence and liberation narratives. *Environment and History*, 20(4), 535-546.
- Bihanic, D. (Ed.). (2015). *New challenges for data design*. London: Springer.
- Bruner, J. S., Olver, R. R., & Greenfield, P. M. (1966). *Studies in cognitive growth*.
- Ciuccarelli, P. (2008). Il Laboratorio Density Design. Il design della comunicazione e la rappresentazione visuale della complessità. In *Design e comunicazione per la sanità* (pp. 143-157). Maggioli.
- Cranz, G., Lindsay, G., Morhayim, L., & Lin, A. (2014). Communicating sustainability: A postoccupancy evaluation of the David Brower Center. *Environment and Behavior*, 46(7), 826-847.
- Deleuze, G., & Guattari, F. (2017). *Mille piani. Capitalismo e schizofrenia*. Orthotes. (Prima edizione 1980)
- Deotto, F. (2021). *L'altro mondo: La vita in un pianeta che cambia*. Bompiani.
- Drabek, T. (1986) *Human System Responses to Disaster: An Inventory of Sociological Findings*. Springer Verlag, New York.
- Festinger, L. (1962). *A theory of cognitive dissonance*. Stanford University Press.
- Fioramonti, L., Coscieme, L., & Mortensen, L. F. (2019). From gross domestic product to wellbeing: How alternative indicators can help connect the new economy with the Sustainable Development Goals. *The Anthropocene Review*, 6(3), 207-222.
- Gifford R. 2011. The dragons of inaction: psychological barriers that limit climate change mitigation. *American Psychologist*, 66: 290-302.
- Gottschall, J. (2014). *L'istinto di narrare: Come le storie ci hanno reso umani*. Bollati

- Boringhieri.
- Haselton, M. G., Nettle, D., & Andrews, P. W. (2015). The evolution of cognitive bias. *The handbook of evolutionary psychology*, 724-746. <https://doi.org/10.1007/978-1-4612-4960-3>
- Ingold, T. (2020). *Correspondences*. John Wiley & Sons.
- Janis, I.L., & Feshbach, S. (1953). Effect of fear-arousing communications. *Journal of abnormal psychology*, 48 1, 78-92
- Kahan, D. M. (2015). Climate science communication and the measurement problem. *Political Psychology*, 36, 1-43.
- Klein, N. (2015). *This changes everything: Capitalism vs. the climate*. Simon and Schuster.
- Latouche, S. (2004). *Decolonizzare l'immaginario. Il pensiero creativo contro l'economia dell'assurdo*. EMI.
- Lembcke, T. B., Engelbrecht, N., Brendel, A. B., & Kolbe, L. M. (2019, June). To Nudge or not to Nudge: Ethical Considerations of Digital nudging based on its Behavioral Economics roots. In ECIS.
- Leonard, S. D., & Karnes, E. W. (2000). Socio-environmental effects on warnings. *International journal of industrial ergonomics*, 25(1), 11-18.
- Leventhal, H. (1970). Findings and theory in the study of fear communications. In L. Berkowitz (Ed.), *Advances in experimental social psychology* (Vol. 5, pp. 119-186). New York: Academic Press.
- Leventhal, H., Meyer, D., & Nerenz, D. (1980). The common sense representation of illness danger. In S. Rachman (Ed.), *Medical psychology* (Vol. 2, pp. 7-30). New York: Pergamon.
- Lotti, G. (2021). Humanistic Design, and Beyond. *diid – disegno industriale industrial design*, (73), 12-12.
- Lovelock, J. (2020). *Novacene: l'età dell'iperintelligenza*. Bollati Boringhieri.
- Lynas, M. (2011). *The God species: Saving the planet in the age of humans*. National

Geographic Books.

Maher, R., Maher, M., Mann, S., & McAlpine, C. A. (2018). Integrating design thinking with sustainability science: a Research through Design approach. *Sustainability science*, 13, 1565-1587.

Mirbabaie et al., 2020, Digital Nudging in Social Media Disaster Communication. *Information Systems Frontiers* 23, fasc. 5 (settembre 2021): 1097-1113. <https://doi.org/10.1007/s10796-020-10062-z>.

Moser, D., Steiglechner, P., & Schlueter, A. (2022). Facing global environmental change: The role of culturally embedded cognitive biases. *Environmental Development*, 100735.

Pozzi F., 2022 Digital Nudge. L'architettura delle scelte nei contesti digitali
Renn, O. (1998). The role of risk perception for risk management. *Reliability engineering & system Safety*, 59(1), 49-62.

Rogers, R. W., & Mewborn, C. R. (1976). Fear appeals and attitude change: Effects of a threat's noxiousness, probability of occurrence, and efficacy of coping response. *Journal of Personality and Social Psychology*, 34, 54-61.

Slovic, P. (2020). Perception of Risk. In *Emerging Technologies* (pp. 141-146). Routledge.

Stoknes, P. E. (2015). *What we think about when we try not to think about global warming: Toward a new psychology of climate action*. Chelsea Green Publishing.

Thaler, R., & Sunstein, C. R. (2014). *Nudge. La spinta gentile: La nuova strategia per migliorare le nostre decisioni su denaro, salute, felicità*. Feltrinelli Editore.

Viale R., 2018 Oltre il nudge. Libertà di scelta, felicità e comportamento
Wachinger, G., Renn, O., Begg, C., & Kuhlicke, C. (2013). The risk perception paradox – implications for governance and communication of natural hazards. *Risk analysis*, 33(6), 1049-1065.

Walter Cannon, *Wisdom of the Body*, United States, W.W. Norton & Company, 1932, ISBN 0-393-00205-5.

Williams, D. J., & Noyes, J. M. (2007). How does our perception of risk influence decision-making? Implications for the design of risk information. *Theoretical issues in*

ergonomics science, 8(1), 1-35.

Zingale, S. (2022). Design e alterità: comprendere l'altro, pensare il possibile. *Design e alterità*, 1-159.

SITOGRAFIA

Asafu-Adjaye, J., Blomquist, L., Brand, S., Brook, B., DeFries, R., Ellis, E., ... & Teague, P. (2015). An ecomodernist manifesto.

<http://www.ecomodernism.org/italiano>

Consultato: 20 Ottobre 2021

Beretta, C. (2022, August 9). Barriere psicologiche. Perché è così difficile agire contro la crisi climatica? Linkiesta.

<https://www.scribbr.it/citare/generatore/folders/4VtlvDqPivg855KEtlqR5A/lists/4kua-9ZAdA6bMuOfmtlqorJ/cite/webpage/>

Consultato: 10 Settembre 2022

Gore, A. (2009, April 16). The moment of truth. Vanity Fair.

<https://www.vanityfair.com/news/2006/05/gore200605>

Consultato: 20 Ottobre 2021

Matthew Wilburn King (2019, March 26). How brain biases prevent climate action.

BBC News.

<https://theeslworkshop.wordpress.com/2019/03/23/how-brain-biases-prevent-climate-action-2/>

Consultato: 10 Novembre 2021

Panebianco, A. (18 Aprile 2023) “La teoria della «spinta gentile» comporta un paternalismo ambiguo”, Corriere della Sera.

https://www.corriere.it/cultura/23_aprile_18/teoria-spinta-gentile-comporta-paternalismo-ambiguo-39206876-de04-11ed-9f06-0b90e24301fd.shtml

Consultato: 10 Maggio 2023

Stoknes, P. E. (2016, November 17). Five ways to climate action. BI Business Review.

<https://www.bi.edu/research/business-review/articles/2015/12/five-ways-to-climate-action/>

Consultato: 20 Ottobre 2021

UNDP (2021, January 28) The Peoples' climate vote.

<https://www.undp.org/publications/peoples-climate-vote>

Cosultato: 20 Ottobre 2021

Capitolo 3

Comunicare la Complessità

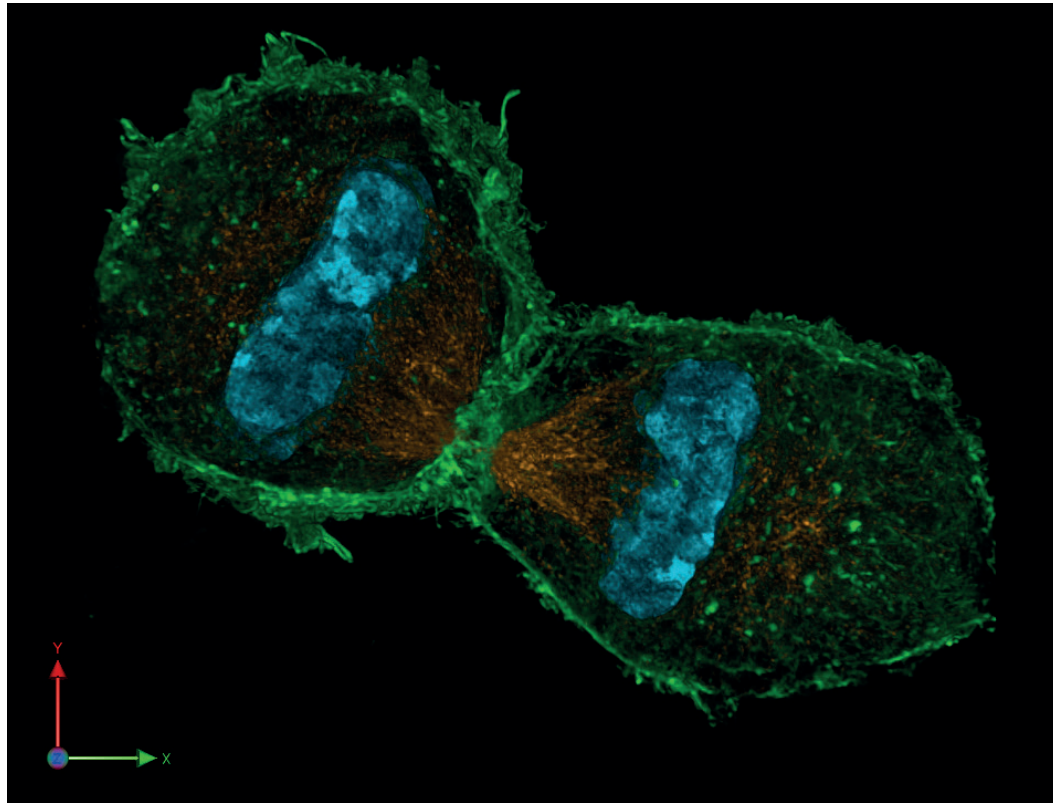
Comunicare la complessità è un'impresa ambiziosa quanto impegnativa, poiché richiede un attento equilibrio tra la necessità di fornire alle persone informazioni chiare e comprensibili, pur rispettando gli standard rigorosi dell'indagine scientifica. Esaminare attentamente ogni fase del processo di comunicazione è fondamentale per garantire che informazioni e fatti non vengano sminuiti o semplificati eccessivamente.

Nel 1992, Niklas Luhmann espone una nuova prospettiva sulla natura e sul ruolo fondamentale della comunicazione nel contesto delle dinamiche sociali.

Al centro del suo quadro teorico c'è la premessa che la società è fondamentalmente organizzata come una rete di comunicazione. La posizione di Luhmann si discosta dalla concezione convenzionale della società come mera aggregazione di individui o gruppi. Al contrario, egli sostiene che la società si costituisce interamente attraverso il canale della comunicazione. Per il sociologo tedesco, la nozione di “autopoiesi” è uno dei temi fondamentali dell'intera riflessione. Derivato dal campo della biologia, il concetto di autopoiesi si riferisce alla capacità intrinseca di un sistema di perpetuarsi e sostenersi.

La concettualizzazione di Luhmann della società come sistema di comunicazione autopoietico sottolinea la natura autogenerativa della comunicazione, ossia il modo in cui la comunicazione genera altra comunicazione, sostenendo così il sistema.

Contrariamente alle prospettive più tradizionali, Luhmann suggerisce che l'atto di comunicare non trasmette semplicemente



Rappresentazione 3D di una cellula vivente durante il processo di mitosi, esempio di sistema autopoietico (Schermelleh et al., 2008)

il significato da un mittente a un destinatario. Al contrario, egli considera il significato come qualcosa che nasce all'interno del meccanismo di comprensione. In altre parole, il significato di un messaggio non deriva solo dall'obiettivo del mittente, ma si forma nell'interazione tra la comunicazione e il suo ricevente.

Comprendere i meccanismi del processo di comunicazione richiede non solo competenze specialistiche, ma anche un approccio multidisciplinare, che integri le intuizioni di diversi ambiti della conoscenza per cogliere il carattere sfaccettato delle dinamiche comunicative (Dominici, 2015)

Questo capitolo si propone di esaminare il ruolo dell'Information design come disciplina essenziale per visualizzare la complessità del reale. (Hil e Lachenmeier, 2022)

La rappresentazione visiva ha sempre rivestito un'importanza significativa nel corso della storia umana, esercitando una profonda influenza sulla percezione e sulla comprensione dell'ambiente circostante. La storia evolutiva della specie umana è la conferma che il nostro sistema cognitivo trova più facile ed efficiente elaborare elementi visivi, come simboli o schemi, rispetto a informazioni testuali o verbali. Questa naturale affinità con le immagini si traduce in una comprensione più rapida e in una migliore conservazione nella memoria (Paivio et al., 1968; Chen et al., 2008).

Risulta evidente che il processo di visualizzazione ha svolto un ruolo fondamentale nella comunicazione di argomenti complesse. Che si tratti dunque di una mappa che descrive in dettaglio i terreni intricati di una terra inesplorata o di un grafico che ritrae l'andamento dei dati, le immagini possono sintetizzare la complessità in maniera innovativa, accessibile e comprensibile.

Il terzo capitolo approfondisce il ruolo fondamentale della visualizzazione dei dati nell'ambito della comunicazione visiva. Le sezioni successive forniscono una panoramica storica dello sviluppo della Data Visualization, tracciandone le origini ed esaminando l'evoluzione degli strumenti e degli approcci fino ai giorni nostri. Questo capitolo si propone di esplorare un nuovo paradigma sostenibile che passa attraverso la narrazione e coniuga il design dell'informazione con l'evidenza scientifica dei dati, sottolineando il ruolo chiave della ricerca formale ed estetica nel promuovere un nuovo approccio alla comunicazione nell'era della crisi globale.

3.1 Visualizzare l'informazione

“As knowledge increases amongst mankind, and transactions multiply, it becomes more and more desirable to abbreviate and facilitate the modes of conveying information from one person to another, and from one individual to the many”.
(William Playfair, 1786)

Si potrebbe pensare che l'evoluzione della visualizzazione delle informazioni, come strumento culturale, sia emersa esclusivamente con l'avvento della digitalizzazione. Tuttavia, la rappresentazione grafica e la conservazione visiva delle informazioni, finalizzate all'ottimizzazione dei processi lavorativi e della comunicazione interpersonale, affondano le loro origini in epoche molto più antiche. (Rendgen, 2019)

La storia dell'umanità è ricca di esempi in cui la pratica della visualizzazione dell'informazione ha rappresentato un strumento fondamentale per il consolidamento culturale e sociale attraverso la conoscenza in ogni parte del mondo, tuttavia la formalizzazione di questa pratica come una disciplina a sé stante ha radici più recenti. Gran parte delle odierne metodologie di visualizzazione, come il diagramma a barre o il grafico lineare, hanno avuto origine durante la Rivoluzione Industriale, con progressi significativi nel campo registrati a metà del XIX secolo.

La nozione di “information” è derivata da un contesto prettamente sociale. Ad oggi per informazione intendiamo una rivelazione o una conoscenza acquisita, una manifestazione concreta che si realizza attraverso convenzioni e accordi specifici. Questa sfumatura di significato è da ricercare nella genesi del termine stesso. “Information” deriva dal latino “informare”, che suggerisce l'idea di plasmare o scolpire qualcosa. Questa etimologia si sviluppa in un mosaico semantico che combina “in” (dentro), “form” (forma o struttura) e “ation” (che indica un processo o un'azione). Dunque, l'informazione si identifica

con il processo dinamico attraverso il quale i fatti assumono una struttura o una forma specifica, diventando così un'azione densa di significato (Andrews, 2020).

La trasformazione dei dati in saggezza, passando per l'informazione e la conoscenza, viene comunemente rappresentata attraverso la piramide DIKW (fig.1).

Partendo dai dati grezzi, abbiamo fatti rappresentati da cifre, non elaborati e privi di contesto. Quando questi dati vengono organizzati, strutturati o posti in un contesto specifico, si trasformano in informazioni che possiedono qualità significative per il ricevente e che rispondono alle domande fondamentali: chi, come, cosa, quando e perché.

Quando interpretiamo e applichiamo ulteriormente queste informazioni, esse si trasformano in conoscenza, offrendo spunti su come le diverse informazioni si relazionano tra loro. All'apice di questo continuum troviamo la saggezza, che rappresenta una profonda comprensione dei principi e delle verità, che consente di esprimere giudizi e prendere decisioni basate sulla conoscenza. L'intera progressione indica il passaggio da semplici dati numerici a decisioni e intuizioni significative basate su una comprensione e un giudizio più profondi.

Tuttavia, alcuni ricercatori, esprimono delle perplessità nei confronti di questa gerarchia ampiamente accettata. Nello specifico, Martin Frické, sostiene che i dati dovrebbero essere considerati come qualsiasi informazione che possa essere registrata in modo semanticamente chiaro e pragmaticamente praticabile. Mette in dubbio anche il divario così netto tra informazione e conoscenza, classificandole entrambe sotto il termine di “conoscenza debole”, il che implica che potrebbero avere più punti in comune che differenze. In ultimo, definisce la saggezza non solo come il possesso di un'ampia conoscenza pratica, ma anche come la comprensione della sua applicazione quando necessaria, con la sfumatura aggiuntiva che un individuo saggio riconosce la fallibilità intrinseca della sua conoscenza. (Frické, 2008)

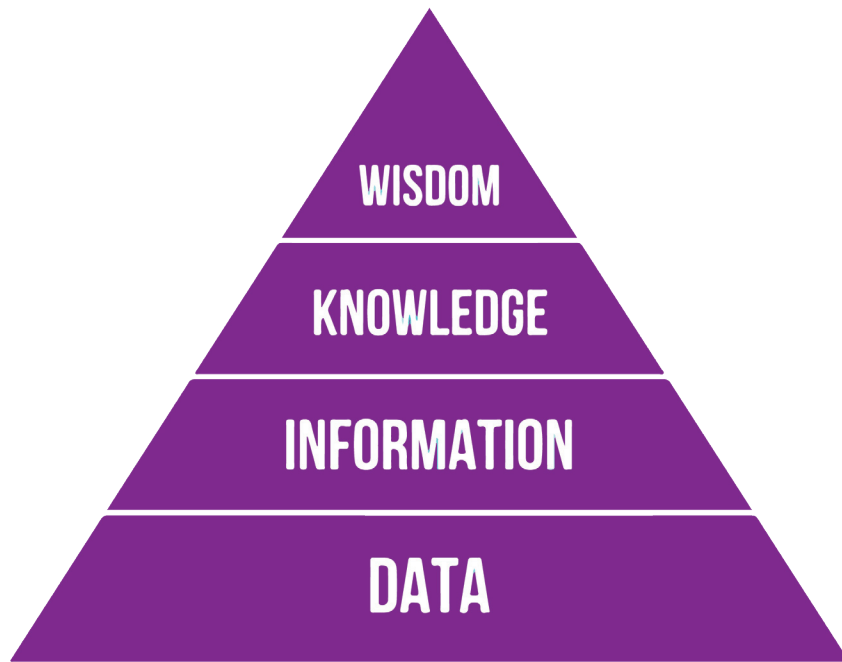


Fig 1. piramide DIKW (Data, Information, Knowledge, Wisdom)

Ad ogni modo, è innegabile riconoscere il ruolo fondamentale che il processo di visualizzazione dell'informazione svolge nei processi di decision-making.

Secondo Per Mollerup (2015) sono quattro i benefici che si possono trarre una buona visualizzazione dell'informazione:

Understandability: Le rappresentazioni visive sono efficaci nel rappresentare relazioni quantitative e qualitative in maniera più comprensibile rispetto all'uso di soli numeri o testi.

Insight: Le visualizzazioni forniscono un mezzo di rappresentazione delle informazioni che può rilevare efficacemente correlazioni e schemi sottili, difficili da individuare solo tramite spiegazioni verbali o numeriche.

Attention: Le rappresentazioni visive progettate in modo efficace catturano e mantengono alta l'attenzione dell'audience.

Le visualizzazioni efficaci hanno la capacità di migliorare la comprensibilità di argomenti complessi e di fornire valide intuizioni.

Memorability: La semplicità e l'eleganza possono rendere le rappresentazioni visive più memorabili rispetto ad altri mezzi espressivi.

Sebbene la categorizzazione di Per Mollerup possa essere ritenuta, ad oggi, ancora valida, con l'accumularsi di grandi quantità di dati a un ritmo senza precedenti, la sfida si intensifica: come possiamo fare ordine nell'apparente distribuzione caotica dei dati, restituendo una rappresentazione visiva che sia comprensibile e allo stesso tempo coinvolgente?

L'importanza di una progettazione efficace dell'informazione va oltre la facilitazione di un accesso democratico alla conoscenza (Innerarity, 2015). Serve anche a migliorare la comprensione, consentendo agli individui di vedere e afferrare le informazioni in modi che trascendono i confini della rappresentazione numerica.

Per delineare un approccio innovativo alla visualizzazione delle informazioni, è essenziale un'esplorazione completa delle componenti derivate dalle sue origini storiche e dai progressi contemporanei. Questa indagine faciliterà una comprensione più accurata delle sue implicazioni future nel campo della comunicazione, nel processo decisionale e nella diffusione della conoscenza.

Che si tratti di un semplice grafico a barre che chiarisce le tendenze del mercato o di una complessa mappa interattiva che rivela le sfumature del cambiamento climatico, la visualizzazione delle informazioni rimane il cardine della ricerca collettiva di chiarezza in mezzo alla complessità delle sfide del contemporaneo.

3.1.1 gli albori

Durante le fasi iniziali della storia dell'umanità, i nostri progenitori avevano un'innata inclinazione a comunicare e a registrare le loro esperienze individuali e collettive.

Si pensi alle pitture rupestri, che si estendono in tutti i continenti, dal cuore dell'Europa alle profondità dell'Asia. Non si tratta di semplici disegni, ma di profonde manifestazioni dell'esperienza umana nella sua forma più ancestrale. Utilizzando utensili e pigmenti rudimentali, i primi esseri umani hanno raccontato le spedizioni di caccia, i fenomeni celesti e le esperienze di vita quotidiana. In sostanza, erano le prime raccolte di dati, che traducevano esperienze e osservazioni in immagini tangibili. In queste rappresentazioni è evidente il tentativo non solo di documentare, ma anche di discernere modelli, prevedere cicli e dare un senso all'ambiente circostante. (Morabito, 2019)

Le pitture rupestri all'interno della grotta di Altamira (fig. 2), in Spagna, sono fra le testimonianze più antiche della innata indole umana alla rappresentazione visiva, risalenti all'età del Solutreano superiore (circa 18.500 anni fa) e del Magdaleniano inferiore (tra i 16.500 e i 14.000 anni fa). (Valladas et al., 1992) Quest'arte rappresenta il riflesso degli adattamenti economici, sociali e culturali dell'umanità ed è direttamente collegato alla comparsa dell'Homo Sapiens, oltre 40.000 anni fa in Europa, al suo sviluppo cognitivo e all'evoluzione dell'organizzazione sociale. Lo studio della pittura rupestre ha permesso di scoprire aspetti essenziali sullo stile di vita e, in particolare, sulle credenze simboliche di quel periodo. (UNESCO World Heritage Centre, n.d.)

Tuttavia, la ricerca di tracce ancora più antiche del passaggio dell'uomo preistorico sulla terra non si arrestano. Stando ad una notizia del The Guardian, in Indonesia sarebbe stata rinvenuta l'immagine di un maiale selvatico a grandezza naturale, risalente addirittura a 45.000 anni fa. (Agence France-Presse, 2021)

Fig 2 (a lato). pitture rupestri di Altamira, Spagna



Anche gli Egizi sono stati pionieri anche nel campo della rappresentazione delle informazioni. I geroglifici, sebbene spesso considerati uno strumento linguistico, erano carichi di elementi iconografici. Questi simboli trascendevano i semplici valori fonetici, racchiudevano storie, dottrine religiose e una miriade di altri aspetti della vita quotidiana. Attraverso incisioni e manoscritti, una miscela di testo e immagini trasmetteva storie intricate, rendendole accessibili a tutti gli strati della società. (Wutte, 2018)

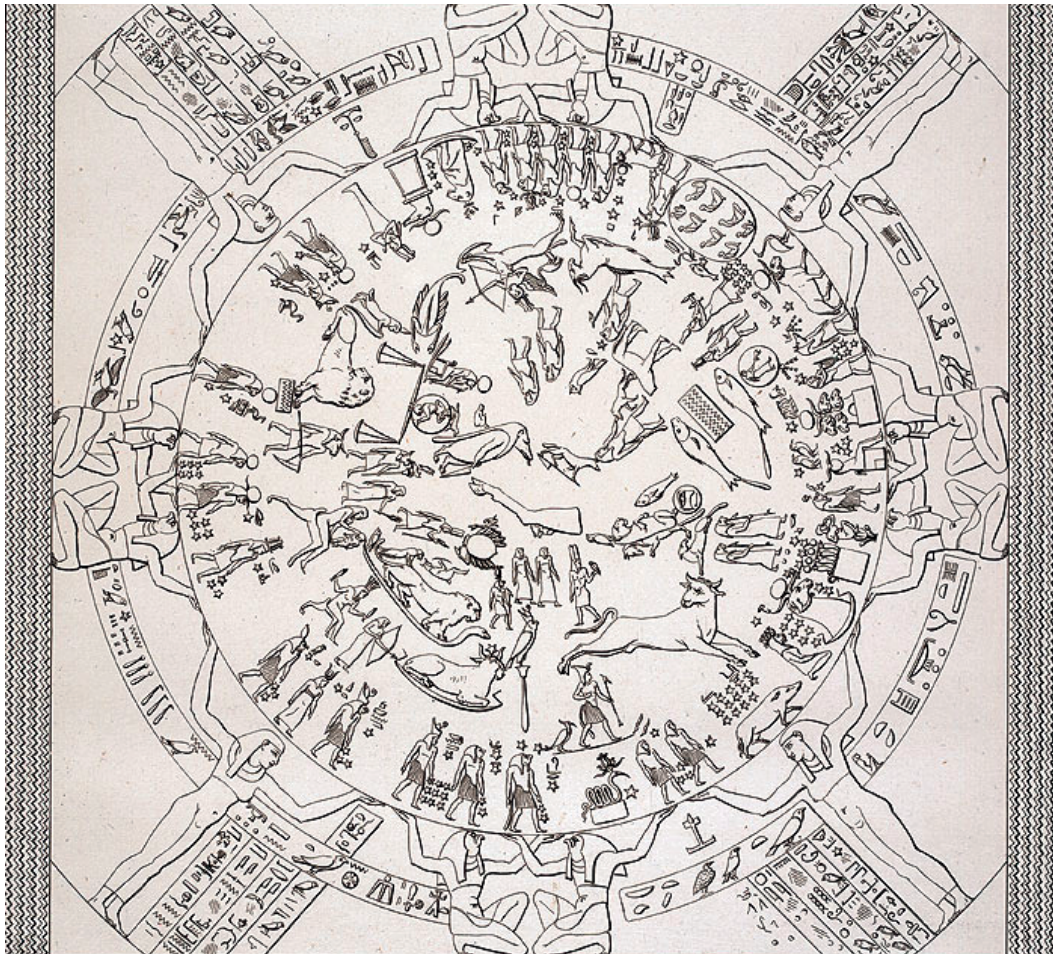


Fig. 3 Vivant Denon pubblicò il primo disegno dello Zodiaco nel suo *Voyage dans la Basse et la Haute Égypte* (Parigi, 1802).

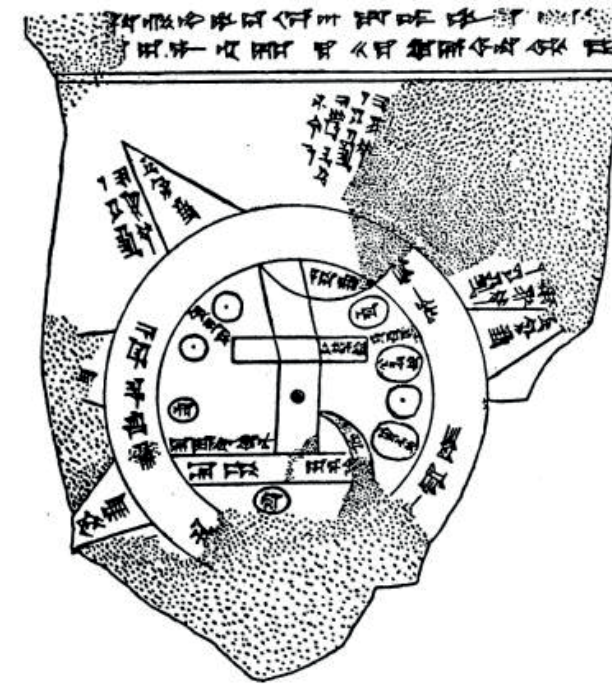


Fig. 4 Disegno di B. Meissner in *Babylonien und Assyrien*, 1925.

Una delle testimonianze più affascinanti di quest'epoca è il soffitto astronomico nella Sala Ipostila del Tempio di Hathor. Il soffitto, decorato con bassorilievi, è diviso in diversi registri che mostrano una vasta gamma di divinità, figure astrologiche e oggetti celesti. Una delle caratteristiche salienti è la rappresentazione dei segni zodiacali. Nonostante sia ormai confermata l'origine babilonese dello zodiaco (Treccani, n.d.), a Dendera (fig. 3) possiamo trovare una delle sue rappresentazioni più antiche. Curiosamente, questo zodiaco specifico incorpora non solo figure tradizionalmente egiziane, ma anche alcune che sono chiaramente di origine greco-romana, indicando un periodo di interazione e sincretismo culturale.

I Babilonesi, a loro volta, erano comunicatori visivi per eccellenza. Le iscrizioni sulle tavolette di argilla non sono solo

documenti testuali, ma testimoniano il tentativo di una civiltà di quantificare, categorizzare e presentare le informazioni in modo strutturato. (Perkins, 1957)

Un chiaro esempio è rappresentato dalla Mappa Mundi babilonese (o Imago Mundi) risalente al 500 a.c. circa (fig.4). La mappa, di forma circolare, raffigura la città di Babilonia come un rettangolo situato appena al di sopra del punto centrale. La città è attraversata dal fiume Eufrate, indicato da due linee parallele, seguendo una convenzione cartografica rinvenuta anche in altri documenti babilonesi. (British Museum, n.d.)

Gli antichi cinesi invece, utilizzavano intricati sistemi di griglie e strumenti grafici di base per rappresentare qualsiasi cosa, dai raccolti agricoli ai dati astrologici. (Smith, 1998)

Parallelamente, nel mondo greco-romano, iniziavano a emergere grafici e tabelle rudimentali come mezzi per rappresentare informazioni quantitative, dal conteggio della popolazione ai dati commerciali. (Bowman, 1995)

Altre forme ataviche di visualizzazione dell'informazione sono i Canoni Eusebiani (fig.5), che sistematizzano visivamente la divisione dei quattro vangeli. Questa pratica divenne popolare nel periodo medievale, prima che i testi sacri fossero divisi in capitoli e versetti. (Baule, 2012)

Qual è dunque la causa di questa universalità? Perché civiltà e culture diverse, provenienti da differenti aree geografiche, hanno fatto ricorso alla rappresentazione visiva per esprimere la complessità della loro esperienza nel mondo?

La risposta risiede probabilmente nelle caratteristiche intrinseche della mente umana. Le immagini hanno la peculiarità di essere facilmente accessibili, poiché eludono il processo, talvolta laborioso, dell'analisi verbale o testuale, fornendo uno sguardo diretto sulla natura stessa del messaggio. In molte culture ed epoche passate, le persone hanno riconosciuto la capacità delle rappresentazioni visive non solo di facilitare la conservazione dei dati, ma anche di aumentare la comprensi-



Fig. 5 Vangelo di Saint-Médard de Soissons. Parigi, Bibliothèque nationale de France, MS lat. 8850, fol. 7v.

ne di informazioni complesse.

Nel corso della storia, le immagini sono state spesso venerate, temute o addirittura distrutte proprio a causa del loro potere narrativo. Questo non è limitato a qualsiasi cultura specifica o periodo di tempo. Che si tratti di icone religiose venerate come opere d'arte divine o controverse che suscitano indignazione pubblica, le intense reazioni testimoniano la potenza intrinseca delle immagini. (Freedberg, 2013)

Le radici della visualizzazione dei dati, dunque, non si trovano nei recenti progressi tecnologici, ma piuttosto nelle espressioni primitive dei nostri lontani antenati. Questi tentativi primitivi non sono solo artefatti di interesse storico, ma sono emblematici di

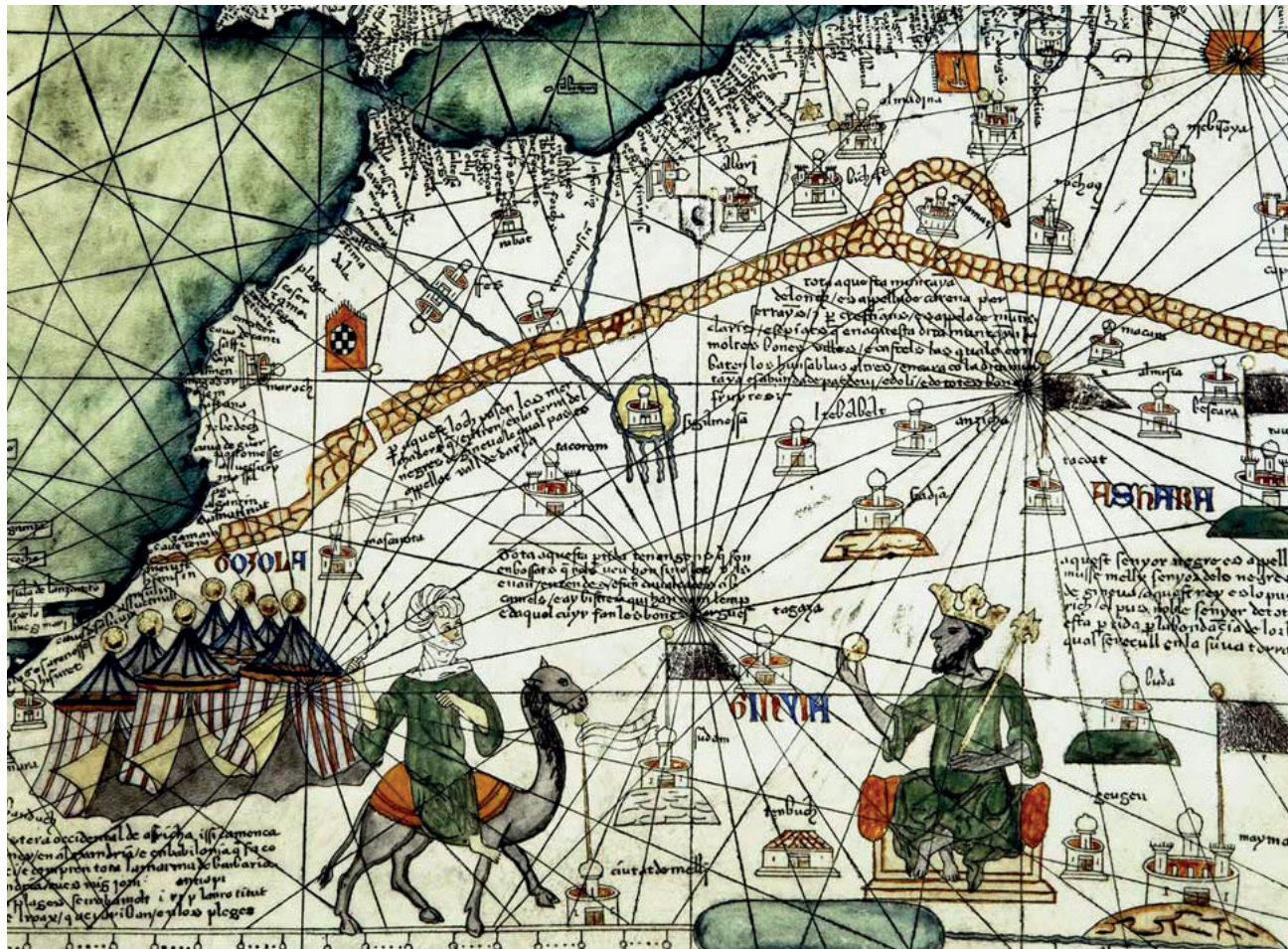


Fig. 6 Dettaglio dell'Atlante Catalano. Uno dei portolani più importanti del periodo medievale.

un desiderio umano intrinseco di trasmettere e documentare la complessità del mondo. L'impulso di visualizzare fatti ed esperienze risale dunque agli albori dell'esistenza umana.

Come spiega Michel Friendly (2008), è comune pensare che i grafici statistici e la visualizzazione dei dati siano sviluppi relativamente recenti, in realtà la rappresentazione grafica delle informazioni quantitative ha radici profonde.

Alcune pratiche ancestrali di visualizzazione si sono evolute storicamente nello sviluppo delle prime mappe cartografiche e successivamente sono state influenzate anche dalla cartografia tematica e dai campi della statistica e della grafica statistica. I "portolani" (dal latino portus, ossia porto) ad esempio, risalenti principalmente al periodo tardo medievale, erano manuali per la navigazione basati sull'osservazione e sull'esperienza (fig.6). Inizialmente erano perlopiù testi scritti intervallati da piccole illustrazioni che descrivevano le regioni costiere, i porti e i dettagli della navigazione con un'accuratezza sorprendente, considerati gli strumenti e le conoscenze dell'epoca. Prima della diffusione delle carte nautiche, questi portolani, insieme alla tradizione orale, costituivano la fonte fondamentale della conoscenza marittima. (Medas, 2008)

Più tardi, all'inizio del 1800, Alexander von Humboldt, geografo, naturalista ed esploratore tedesco, contribuì in modo significativo allo sviluppo di diverse discipline, tra cui la biogeografia (Treccani. Atlante Geopolitico, 2015).

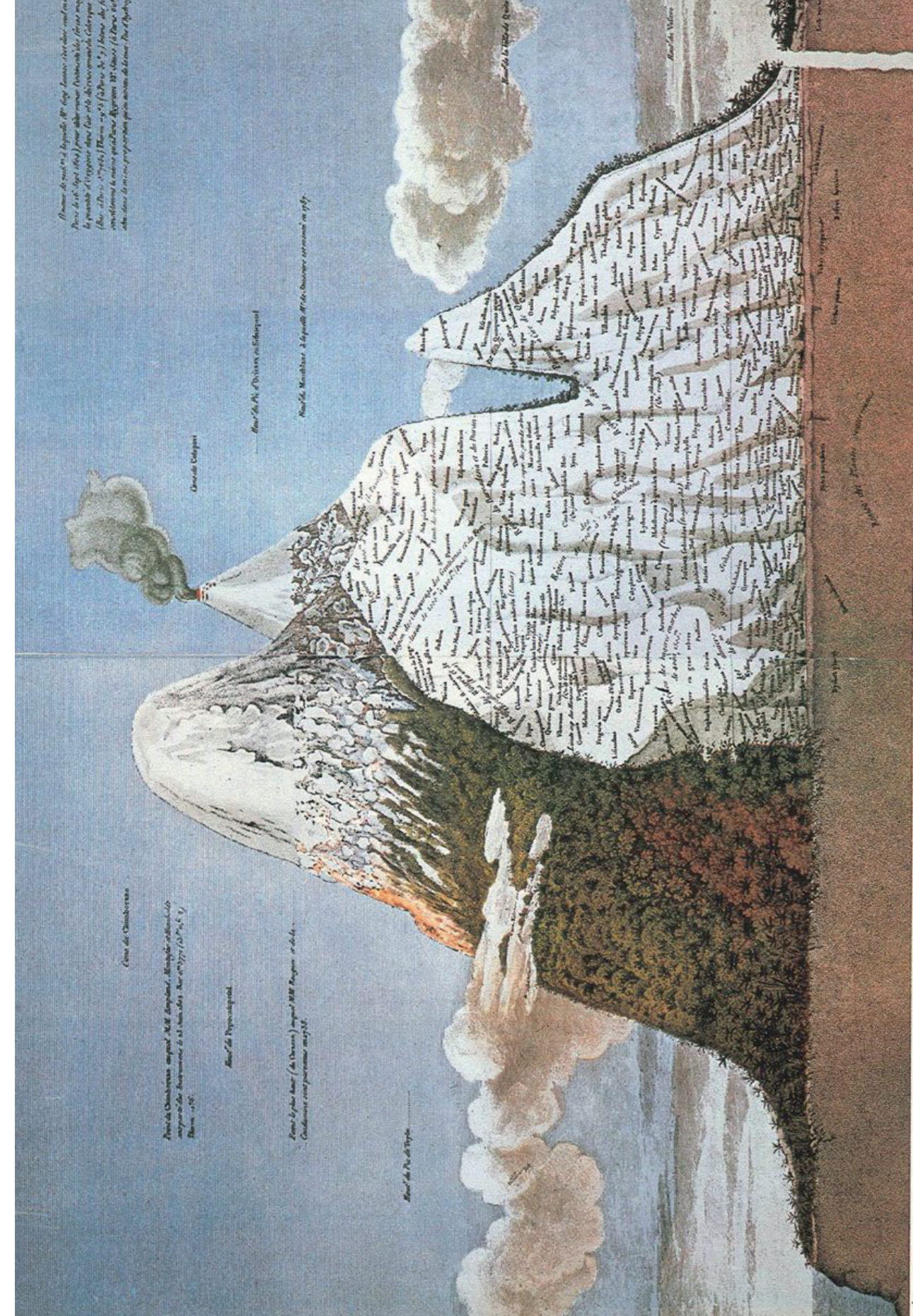
Grazie al suo approccio innovativo alla visualizzazione dei dati, riuscì a rappresentare le complesse interconnessioni tra i numerosi fenomeni naturali studiati nel corso delle sue esplorazioni. Questo approccio introdusse l'idea di un ecosistema in cui tutto è interconnesso e ogni azione ha implicazioni globali. Per la prima volta qualcuno riuscì a mettere a sistema le conoscenze derivate da vari ambiti delle scienze naturali e a visualizzarle attraverso un'immagine fisica e informativa. (Wulf, 2023)

Una delle visualizzazioni più iconiche di Humboldt è sicuramente

te il “Naturgemälde” (conosciuto anche come “Tableau Physique”). Creato durante le spedizioni sulle Ande, questa sezione trasversale del Monte Chimborazo, che allora si credeva fosse il più alto della terra, non è solo una dettagliata illustrazione topografica, ma è soprattutto la rappresentazione dei fenomeni naturali interconnessi legati a quel luogo specifico. Questo spaccato di natura riunisce uno spettro di osservazioni scientifiche che comprendono dati climatici, geologici, zoologici e botanici. Attraverso questa sintesi, Humboldt chiarisce la correlazione tra i gradienti altitudinali e la distribuzione di varie specie vegetali, sottolineando la relazione simbiotica tra gli organismi e il loro ambiente. Questa rappresentazione evidenzia le complessità della natura, sottolineando l'intreccio tra temperatura, altitudine e distribuzione della vita. (Von Humboldt e Bonpland, 2010)

In tal senso, si può dire che la Data Visualization rappresenta la convergenza di arte e scienza, formando un intricato ecosistema che impiega metafore visive e utilizza molte proprietà come forme, colori, dimensioni e altri fattori visivi per trasmettere informazioni. Jacques Bertin nella sua opera fondamentale *Sémiologie Graphique* (1967) indica queste componenti come “variabili visive”, ossia oggetti e simboli grafici che possiedono caratteristiche distinte da altri elementi. Questa nozione è stata poi ereditata dall'attuale concezione della visualizzazione dei dati come modalità di trasmissione e comunicazione delle informazioni ed è il risultato di un lungo e continuo sviluppo che nel corso delle epoche ha contribuito a plasmare e implementare il linguaggio espressivo con l'obiettivo di migliorare l'efficacia delle rappresentazioni visive.

Fig. 7 (A lato)
A. Von Humboldt,
Naturgemälde, 1807



3.1.2 la nascita dell'infografica moderna

Il campo della visualizzazione dei dati ha registrato uno sviluppo significativo nel corso della storia moderna, dimostrando una convergenza fra le scoperte tecnologiche, i principi del design e un crescente interesse per la rappresentazione grafica di informazioni complesse.

Tra la fine del XVIII e l'inizio del XIX secolo sono emersi metodi fondamentali di rappresentazione grafica, esemplificati dal lavoro pionieristico di William Playfair.

L'introduzione di approcci grafici rivoluzionari ha avuto un impatto trasformativo sul campo dell'interpretazione dei dati, modificandone significativamente gli scenari futuri. Prima del suo contributo infatti, i dati quantitativi venivano rappresentati attraverso tabelle che, tuttavia, mancavano della capacità di comunicare efficacemente modelli e tendenze in modo facilmente comprensibile.

Playfair ha contribuito a concettualizzare il design dell'informazione attraverso l'implementazione di nuove visualizzazioni come il grafico a linee, quello a barre o il grafico a torta. Questi dispositivi grafici hanno contribuito a migliorare l'efficacia comunicativa di un insieme complesso di dati, consentendo una comprensione più accessibile di tendenze temporali, grandezze comparate e relazioni proporzionali.

Tali visualizzazioni superavano di gran lunga i limiti delle tabelle numeriche, offrendo una prospettiva lucida e istantanea delle narrazioni dei dati sottostanti. (Giaino, 2017)

Attraverso il suo lavoro, Playfair ha sottolineato l'importanza dell'estetica e dei principi del design nell'approccio alla visualizzazione dati. Nonostante fosse consapevole della necessità di precisione e chiarezza dei grafici, ha dimostrato che è possibile sfruttare il potenziale della rappresentazione visiva come strumento analitico e persuasivo, mantenendo intatta la qualità dell'informazione.

Altrettanto rilevante è il contributo di Charles Joseph Minard (fig.1), i cui lavori, posizionandosi all'intersezione tra ingegneria

civile, statistica e cartografia, manifestano una profonda sintesi tra accuratezza quantitativa e chiarezza visiva.

Il contributo più celebre di Minard al design dell'informazione è la sua rappresentazione della Campagna di Russia del 1812. Questa visualizzazione è un racconto articolato che comprende molteplici variabili tra cui; le dimensioni dell'esercito di Napoleone, i suoi spostamenti geografici, le temperature durante la ritirata e il passare del tempo. Rappresentando simultaneamente tutte queste dimensioni su un piano bidimensionale, Minard ha fornito un'illustrazione eloquente delle circostanze disastrose e delle perdite monumentali subite dalla Grande Armata napoleonica.

Al di là di questo esempio, l'opera di Minard comprende un'am-



William Playfair, The Extent, Population, and Revenue of the Principal Nations of Europe in the order of their Magnitude, 1804.

pia gamma di argomenti, che vanno dalle reti di trasporto alle dinamiche commerciali globali e in ognuna di queste visualizzazioni, ha mostrato una propensione a ridurre la complessità sintetizzando i dati in narrazioni grafiche coerenti.

Questo approccio ha reso le visualizzazioni accessibili e comprensibili a un pubblico più vasto, enfatizzando le narrazioni generali piuttosto che inondando lo spettatore di numeri grezzi. (Joyce, 2008)

Nella seconda metà del XIX secolo, l'avvento della rivoluzione industriale e l'istituzione di uffici statistici governativi hanno contribuito all'affermazione della visualizzazione dei dati come strumento utile alla diffusione di informazioni verso una popolazione globale sempre più interconnessa. Questo periodo potrebbe essere definito come l'"età dell'oro" della grafica

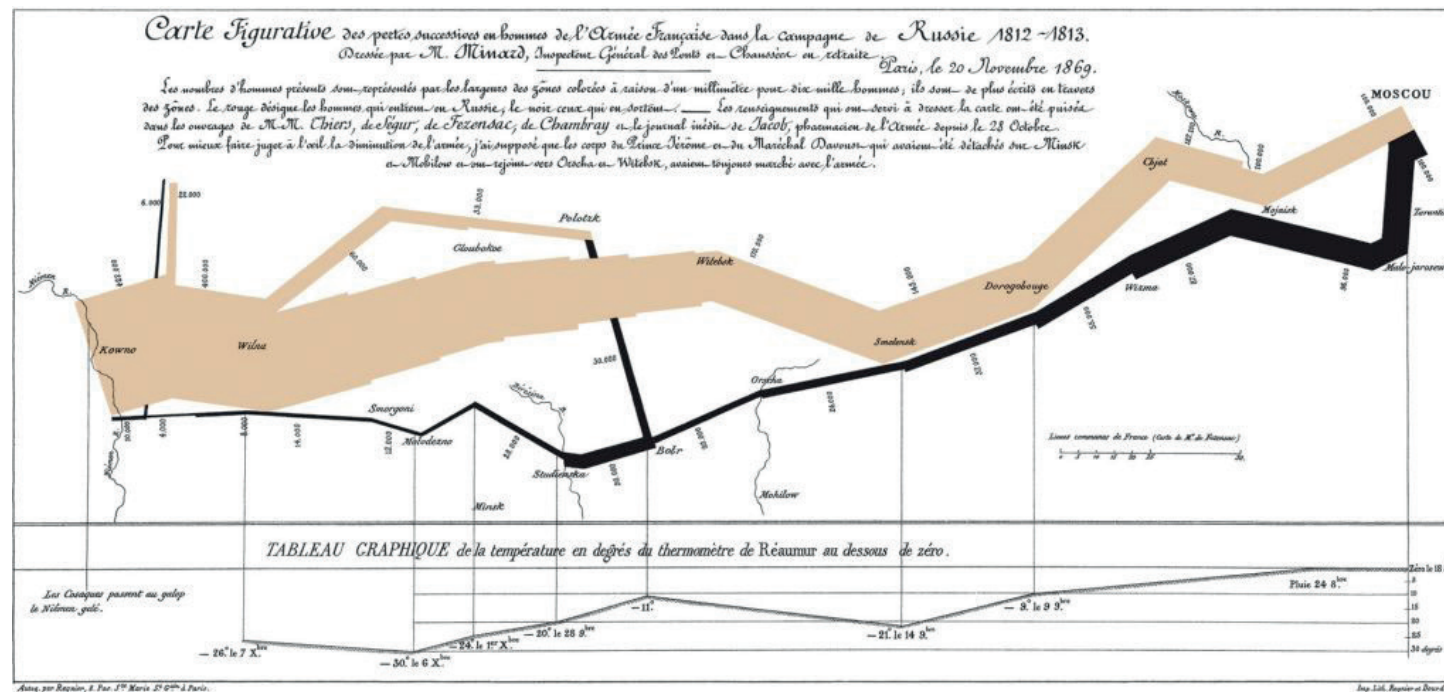


Fig. 1 Carta di Charles Minard del 1869 che mostra il numero di uomini dell'esercito napoleonico della campagna di Russia del 1812, i loro spostamenti e le temperature incontrate durante il viaggio di ritorno.

statistica (Friendly, 2008), in cui si è assistito a un crescente riconoscimento dell'importanza della visualizzazione dei dati in vari ambiti, come la pianificazione sociale, la medicina, l'industrializzazione, il commercio e i trasporti.

Agli inizi del '900, nonostante alcuni statistici fossero preoccupati che le immagini potessero ostacolare la lettura dei dati numerici, vari tipi di grafici e diagrammi vengono rapidamente inseriti nei libri di testo, nei quotidiani, nei documenti scientifici o della pubblica amministrazione. Parallelamente, l'emergente disciplina della psicologia cognitiva dimostra un interesse significativo verso il campo della visualizzazione delle informazioni, in particolare per quanto riguarda i processi cognitivi e la loro influenza sui meccanismi di comprensione, percezione e memoria. La prima evidente interazione tra psicologia cognitiva e visualizzazione delle informazioni è chiaramente rappresentata dalla Teoria della Gestalt (Wertheimer, 1912), che offre linee guida praticabili per migliorare l'efficacia della rappresentazione grafica rafforzando il legame tra percezione visiva e trasmissione del messaggio. I progressi nello studio dei processi cognitivi, dimostrano chiaramente che facendo leva sulle naturali inclinazioni della mente, la visualizzazione delle informazioni può avere la capacità non solo di catturare l'attenzione, ma anche di facilitare un'interpretazione accurata dei dati.

Con l'avvento dell'informatica e dell'elaborazione computerizzata di grandi quantitativi di dati, nella seconda metà del XX secolo, l'interesse per la rappresentazione visiva delle informazioni continua a crescere.

In questo periodo, i campi della visualizzazione statistica e della cartografia sono stati fortemente influenzati da figure come quella dello statunitense John W. Tukey nel primo ambito e del francese Jacques Bertin nel secondo, i quali hanno contribuito in maniera sostanziale all'elaborazione di nuovi approcci alla rappresentazione visiva delle informazioni.

Tukey, non solo ha avuto un ruolo fondamentale nel riconoscimento dell'analisi dei dati come una branca legittima della statistica, distinta dalla matematica, ma ha anche elaborato

un'ampia varietà di nuove visualizzazioni grafiche, semplici ed efficaci, che si trovano raccolte nel suo libro *Exploratory Data Analysis (EDA)* del 1977.

A Bertin (1967), invece, va riconosciuto il merito di aver contribuito alla classificazione sistematica delle componenti visive e percettive all'interno della grafica, sulla base delle caratteristiche e delle relazioni tra i dati. La grafica, per come la intende il cartografo francese, è "un insieme di segni monosemico destinato alla percezione visiva". (Bianchin, 2016)

Negli anni Ottanta si è assistito a un crescente dibattito su quale fosse il miglior approccio alla visualizzazione dell'informazione. Nello specifico, la questione viene sollevata da Edward Tufte e dall'introduzione del concetto di "chartjunk" nel suo libro *The Visual Display of Quantitative Information* (1983). Per Tufte, il termine si riferisce a tutti gli elementi inutili o decorativi di un grafico che non aggiungono niente alla comprensione dei dati da parte dell'osservatore, anzi, talvolta possono risultare addirittura dannosi, poiché distraggono dal messaggio principale e riducono il grado di affidabilità della rappresentazione stessa. In sostanza, Tufte predilige un approccio minimalista al design dell'informazione, basato sui concetti di semplicità, chiarezza ed efficienza. Infatti, sottolinea l'importanza di massimizzare il "rapporto dati-inchiostro", ossia rappresentare e fornire informazioni significative utilizzando la minor quantità possibile di inchiostro.

"The interior decoration of graphics generates a lot of ink that does not tell the viewer anything new... Regardless of its cause, it is all non-data-ink or redundant data-ink, and it is often chartjunk". (Tufte, 1983)

Per validare la sua argomentazione, Tufte esegue dei test sugli utenti, confrontando le sue visualizzazioni "minimaliste" con quelle create da Nigel Holmes, designer famoso per le sue infografiche illustrative e ricche di dettagli. Tuttavia, i risultati non sembrano allinearsi esattamente alla prospettiva che si

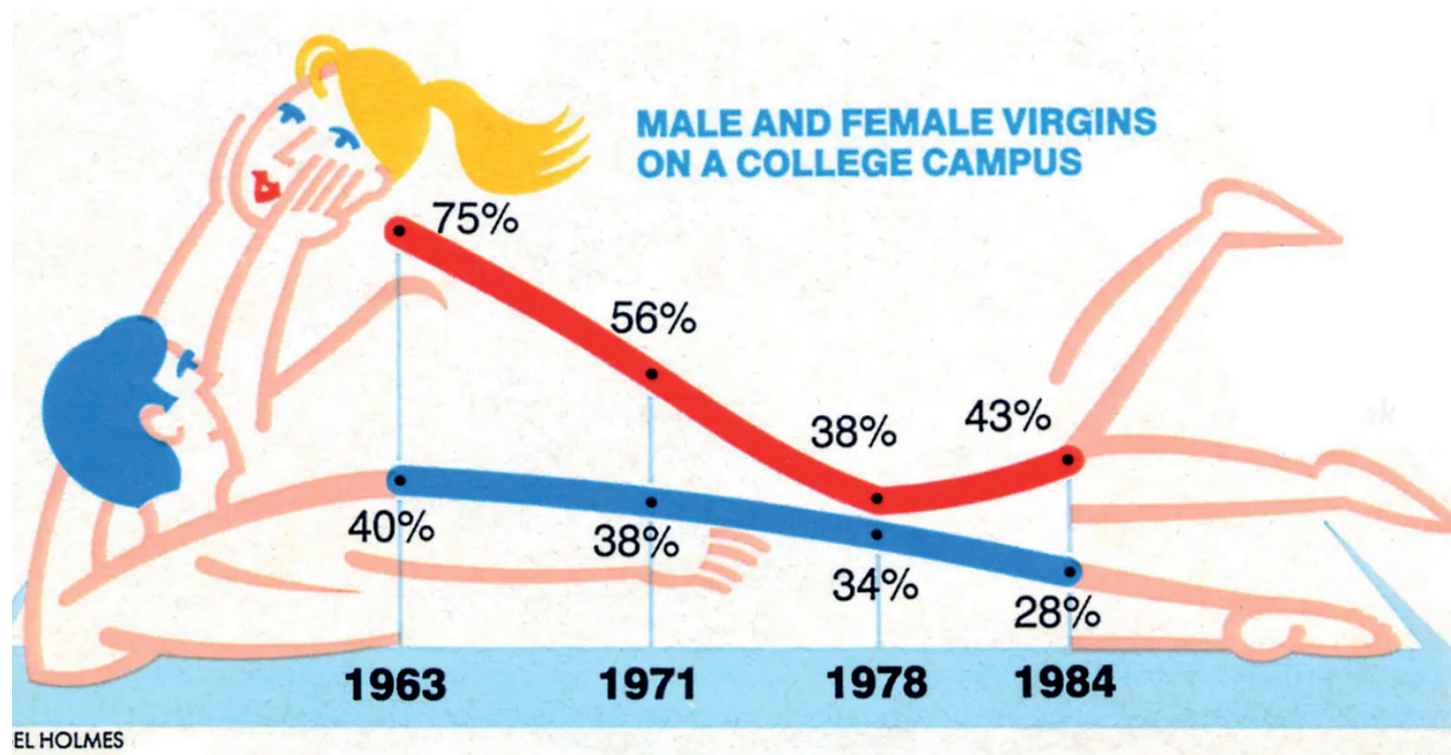
era prefigurato. Difatti, a distanza di tempo, gli utenti hanno dimostrato di ricordare meglio il significato complessivo del messaggio veicolato dall'infografica di Holmes, proprio grazie alla memorabilità e iconicità della visualizzazione.

Anche se il ragionamento alla base del dibattito Tufte-Holmes si è evoluto nel tempo, i recenti sviluppi nel campo del design dell'informazione evidenziano la necessità di continuare a esaminare i diversi approcci alla visualizzazione dei dati, con l'obiettivo di esplorarne limiti e vantaggi in termini di efficacia comunicativa.

A questo proposito, in un articolo del 2011, Stephen Few afferma:

"I agree with Tufte's basic assessment, but we differ somewhat in our understanding of what qualifies as useful expressions of information. Embellishments can at times, when properly chosen and designed, represent information redundantly in useful ways, and even when they aren't information in and of themselves, can meaningfully support the display of information. Had Tufte said nothing more than the paragraphs above, chartjunk might have never become the rallying cry of a vicious debate that has raged for years".

Ad oggi, la convergenza tra la velocità dell'innovazione tecnologica e l'insorgere di questioni globali sempre più complesse, evidenziano la necessità di delineare nuove traiettorie per il campo del design dell'informazione. Queste rotte dovrebbero prevedere un'esplorazione approfondita delle esigenze contemporanee e una risignificazione delle sfide passate, al fine di prefigurare nuovi paradigmi futuri.



Esempio di "chartjunk".
Nigel Holmes, pubblicato su Glamour Magazine
negli anni '80. Fonte: (Grimwade, 2016).

3.1.3 nel contemporaneo

Con l'avvento del digitale, il design dell'informazione ha subito una profonda trasformazione, diventando non solo un mezzo per presentare le informazioni in modo chiaro e dettagliato, ma anche uno strumento essenziale per creare visualizzazioni accessibili a tutti. La nascita del World Wide Web nell'agosto del 1991 ha portato ad una democratizzazione dell'accesso alle informazioni e, allo stesso tempo, ha introdotto nuove sfide relative alla presentazione e all'interpretazione dei dati. Siti web, applicazioni mobili e social media sono diventati i nuovi canali attraverso i quali le persone cercano, consumano e diffondono le informazioni oggi. (Pometti e Tissoni, 2018)

Parallelamente, l'espansione delle capacità di aggregazione e interpretazione dei dati ha reso possibile la rappresentazione di grandi quantitativi di informazioni in modi fino ad ora impensabili. La combinazione tra strumenti digitali e principi chiave dell'information design ha trasformato radicalmente il modo in cui le informazioni vengono visualizzate. Questo non solo ha aumentato l'efficienza delle visualizzazioni statiche, ma ha anche favorito nuove forme di visualizzazione interattiva. In questi spazi dinamici, gli utenti hanno la possibilità di navigare, selezionare e manipolare i dati secondo le proprie esigenze, trasformando così il processo di comprensione in un'esperienza personalizzata e coinvolgente. (Ward et al., 2010)

Ciuccarelli (2008) analizza in profondità il ruolo cruciale della Data Visualization nel contesto dello sviluppo sostenibile, sottolineando la necessità di un approccio che integri una visione sistemica con una comprensione profonda del concetto di "densità", ovvero del rapporto tra tempo e complessità nei processi decisionali. L'autore evidenzia l'efficacia della combinazione di competenze progettuali e tecniche di visualizzazione per affrontare situazioni complesse, trasformando la densità informativa in strumenti visuali esplicativi.

Come evidenziato da Ciuccarelli, la Data Visualization non solo

può rendere la complessità accessibile, ma anche migliorare significativamente la qualità del processo decisionale in contesti densi di informazioni.

A tale riguardo, propone una metodologia basata su tre strumenti principali: Framing, Graining e Scaling.

In sintesi, questi concetti vengono definiti come:

Framing: si riferisce al processo di definizione dell'ambito e dei confini di un sistema complesso ai fini dell'analisi, della rappresentazione e della comprensione. Si tratta di scegliere quali elementi di un sistema includere ed escludere, creando essenzialmente una "cornice" attorno alla parte del sistema che interessa approfondire.

Graining: si riferisce alla definizione di un livello di risoluzione per la struttura del sistema, decidendo essenzialmente la "granularità" delle informazioni da considerare. Si tratta di fare delle approssimazioni e di non considerare alcuni dettagli meno consistenti per creare un'osservazione più generalizzata del sistema. L'obiettivo è trovare un equilibrio tra la sovrabbondanza di dati (che può portare a un sovraccarico di informazioni) e la necessità di catturare i dettagli necessari a rappresentare accuratamente il sistema.

Scaling: si identifica con la scelta del punto di vista da adottare per visualizzare un sistema. Determina quale parte dell'informazione viene mostrata e a quale livello di dettaglio, allineando la rappresentazione alle capacità cognitive e percettive dell'osservatore. È importante notare che il ridimensionamento non altera le informazioni sottostanti del sistema, ma cambia solo ciò che viene rappresentato nella visualizzazione.

Questo approccio alla Data Visualization viene portato avanti e integrato dal lavoro del gruppo multidisciplinare di ricerca del DensityDesign Lab (Politecnico di Milano), sotto la direzione scientifica di Michele Mauri¹².

Nello specifico, il laboratorio mantiene un approccio aperto e

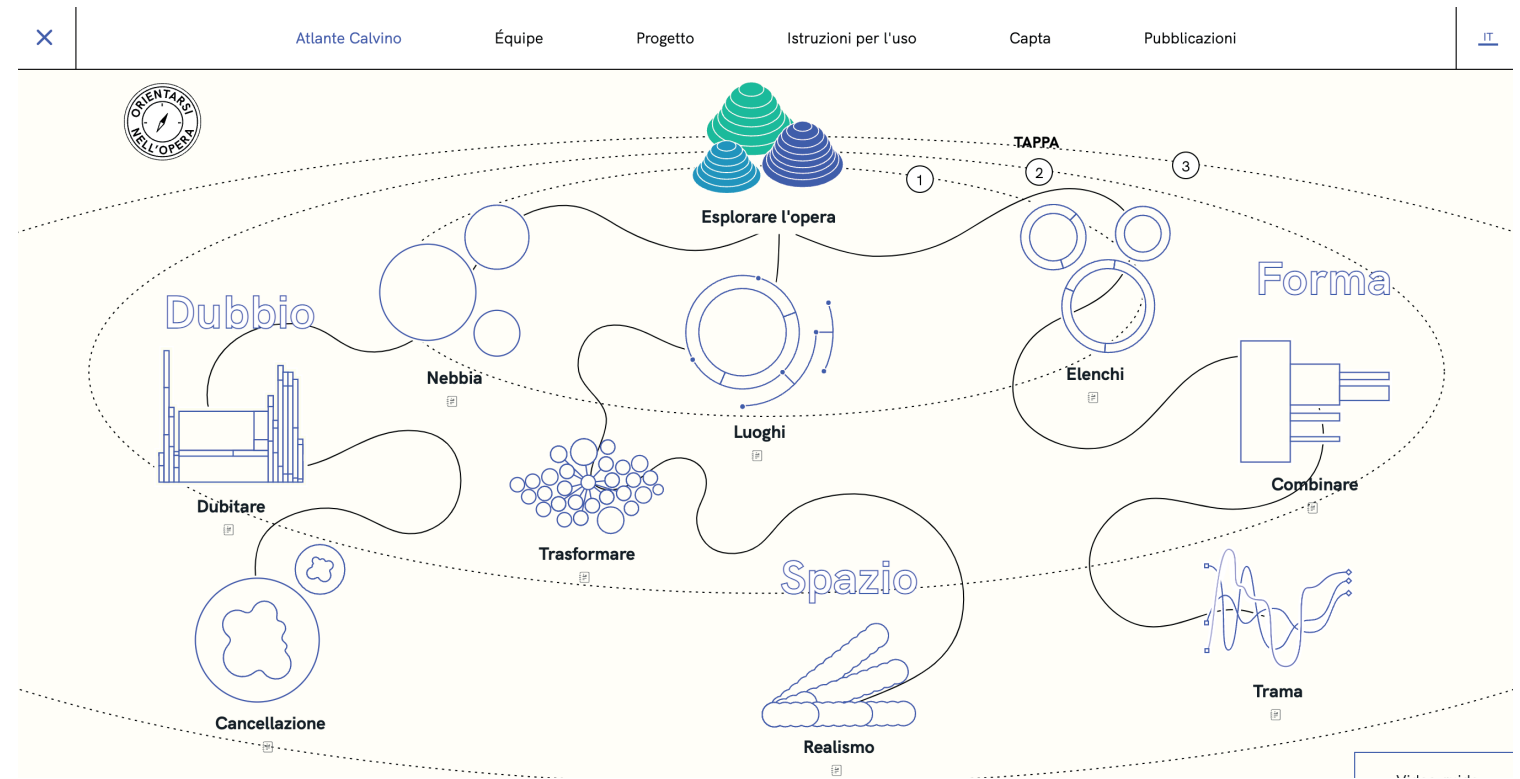


Fig. 1 una schermata di Atlante Calvino

proiettato verso il futuro, con particolare riguardo verso l'ambito digitale, considerato sia come principale fonte di dati che come spazio privilegiato per la progettazione. La strategia metodologica adottata pone i dati al centro dell'analisi, come risultato di decisioni progettuali che richiedono un'attenta valutazione, interpretazione ed elaborazione critica, al fine di formulare soluzioni efficaci e ben progettate. Nello specifico, il Density-Design Lab si dedica all'esplorazione dell'uso e dell'impatto di dati e algoritmi in vari settori, come quello accademico, sociale o aziendale, evidenziando il ruolo chiave che questi elementi giocano nella definizione delle dinamiche contemporanee. (DensityDesign Lab, n.d.)

Nella maggioranza dei progetti elaborati dal gruppo di ricerca, si osserva l'adozione di strategie orientate verso un'indagine esplorativa dei dati. Questo approccio permette agli utenti di esercitare un notevole grado di autonomia nella consultazione

delle informazioni presentate. In particolare, viene offerta la possibilità di decidere il modo in cui navigare le narrazioni proposte, selezionando con discrezione le informazioni da approfondire. Tale approccio è caratterizzato da una modalità di esplorazione “verticale” delle informazioni, che consente alle persone di immergersi nelle specifiche aree di interesse, garantendo così un’esperienza personalizzata e dettagliata. Un esempio rappresentativo di questo approccio è il progetto L’Atlante di Calvino (Mauri et al., 2014) (fig.1). Finanziato dal Fondo Nazionale Svizzero e portato avanti dal 2017 al 2020, ha coinvolto l’Università di Ginevra e il DensityDesign Lab con l’obiettivo di fondere l’analisi letteraria e l’information design per creare nuovi livelli di comprensione delle opere di Calvino attraverso la visualizzazione dei dati. Questo approccio interdisciplinare rappresenta un passo avanti nell’ambito delle Digital Humanities, offrendo una nuova prospettiva sulle opere narrative di Calvino e contribuendo all’evoluzione degli studi letterari. Il progetto consiste in una piattaforma web che fornisce una narrazione visiva degli scritti di Calvino, dimostrando il potenziale della visualizzazione dei dati nell’arricchire la ricerca e l’educazione in ambito letterario. (Atlante Calvino: Letteratura e Visualizzazione, n.d.)

Il dibattito sulla trasformazione e l’evoluzione delle pratiche progettuali nell’ambito dell’information design, è portato avanti da tempo anche dalla designer e ricercatrice Giorgia Lupi, co-fondatrice dello studio italiano Accurat e attualmente partner dell’azienda anglosassone Pentagram¹³. Nell’approccio definito come “Data Humanism” (Giorgia Lupi, 2017), la pratica progettuale non si limita alla semplice rappresentazione quantitativa dei dati, ma cerca piuttosto di stabilire un dialogo tra numeri e narrazione, tra precisione analitica e sensibilità umana. In questo modo, la visualizzazione dei dati trascende la tradizionale dicotomia tra oggettività e soggettività, proponendo una panoramica sugli argomenti trattati ricca di sfumature e allo stesso tempo orientata all’esplorazione, integrando complessità e profondità di analisi.

¹³ Pentagram è un’agenzia di consulenza progettuale fondata nel 1972, con sedi in Inghilterra e USA. È nota per il suo approccio multidisciplinare e collaborativo nell’ambito del design della comunicazione, del prodotto e dell’architettura.

In linea con questa filosofia, Studio Accurat abbraccia un approccio olistico e interdisciplinare, concependo l’esplorazione delle informazioni come un viaggio immersivo nella complessità. Questa metodologia mira a guidare l’audience verso decisioni informate e consapevoli, facendo leva su una comprensione profonda e integrata dei dati. Questa strategia enfatizza l’importanza di un’analisi completa che trascende i confini convenzionali, facilitando così un processo decisionale più riflessivo basato su una solida base di conoscenza. L’approccio adottato da Studio Accurat si distingue per la sua tendenza a sviluppare esperienze immersive, caratterizzate da un’innovativa fusione di elementi eterogenei quali audio, video, immagini e oggetti fisici. Un esempio significativo di questa metodologia è rappresentato dall’opera The Room of Change, concepita per la XXII Esposizione Internazionale della Triennale di Milano del 2019, dal titolo Broken Nature: Design Takes on Human Survival¹⁴. L’operazione di Studio Accurat riflette un’attenta sinergia tra diverse forme espressive, facendo convergere arte e tecnologia per offrire un’esperienza completa, che invita alla riflessione sulle tematiche esposte. L’opera rappresenta la natura dinamica e in continua evoluzione dell’intero ecosistema terrestre ed esplora il concetto di mutamento attraverso varie dimensioni, utilizzando un approccio olistico. L’idea centrale di questa installazione è quella di raccontare visivamente il costante cambiamento dei paesaggi sociali, ambientali e geopolitici del mondo, attraverso la mappatura di una serie di dati, che mostrano come i diversi aspetti del nostro pianeta e della nostra società si siano trasformati nel corso del tempo. (XXII Triennale Milano, 2019)

Ciò che conferisce un fascino particolare al campo dell’information design nel contesto contemporaneo è l’accessibilità a software e tecnologie avanzate impiegate in ambiti diversi da quello dell’information design. Questi strumenti permettono un’evoluzione significativa delle caratteristiche degli artefatti infografici tradizionali, offrendo la possibilità di arricchire il

¹⁴ La mostra indaga l’evoluzione del rapporto tra gli esseri umani e l’ambiente naturale. Attraverso progetti di architettura e design, esplora il design ricostituente, mostrando oggetti e strategie che rivedono l’interazione umana con i contesti sociali e naturali. (vedi capitolo 3.3.2.1) <http://www.brokennature.org/>

A lato. Accurat, *The Room of Change*, 2019

linguaggio visuale con elementi dinamici, generativi e multidimensionali. Questa trasformazione non solo amplia le possibilità espressive della visualizzazione delle informazioni, ma apre anche nuove frontiere nella rappresentazione e nell'interpretazione dei dati, conferendo una dimensione più coinvolgente e interattiva all'artefatto comunicativo.

Anche la ricerca di Fernanda Viégas e Martin Wattenberg nel campo della visualizzazione e dell'analisi dei dati ha influenzato in modo significativo questo settore. I due ricercatori sono a capo del gruppo Big Picture¹⁵ di Google, che sviluppa nuovi metodi per la comprensione e l'esplorazione dei dati. Viégas e Wattenberg hanno ottenuto diversi riconoscimenti per il loro contributo scientifico e creativo al campo della visualizzazione dati e i loro lavori sono esposti in istituzioni di grande prestigio come il Museum of Modern Art di New York, l'Institute of Contemporary Arts di Londra e il Whitney Museum of American Art. Tra le opere che hanno influenzato maggiormente la pratica del design contemporaneo ci sono le loro Wind Maps che vengono tuttora utilizzate da molte grandi aziende di media per visualizzare il meteo. Come si evince dal loro sito personale:

“An invisible, ancient source of energy surrounds us—energy that powered the first explorations of the world, and that may be a key to the future. The wind map shows the delicate tracery of wind flowing over the US” (Viégas & Wattenberg, 2012)

La mappa, che aiuta a visualizzare i flussi d'aria, è progettata adottando un linguaggio basato sul movimento visivo, riflesso del dinamismo intrinseco del mondo reale. In virtù di questa caratteristica, il significato emotivo della mappa si trasforma quotidianamente: nei periodi di tranquillità atmosferica, essa assume le sembianze di una riflessione meditativa sull'ambiente circostante; al contrario, durante eventi climatici estremi come gli uragani, trasmette un senso di minaccia e inquietudine.

La necessità di visualizzare l'invisibile e interpretare la vastità di

15 Big Picture nasce come gruppo di ricerca di Google che si occupa di visualizzazione e analisi dei dati impiegando approcci innovativi volti a rendere i dati complessi più comprensibili e accessibili al grande pubblico. Il gruppo fa adesso parte di Google's People + AI Research.

informazioni generate nell'era digitale ha portato ad un'evoluzione sostanziale della visualizzazione dei dati nel panorama contemporaneo dell'information design, diventando parte integrante del modo in cui comprendiamo il mondo.

L'integrazione dell'interattività ha rivoluzionato in modo significativo la pratica progettuale in questo ambito, trasformandola in un'esperienza decisamente più dinamica e personalizzabile. Parallelamente, anche l'uso dello storytelling emerge come uno strumento potente, che consente ai designer di verticalizzare nell'investigazione dei dati, sottolineando il potenziale narrativo intrinseco dei dati stessi.

In termini di tendenze future, è probabile che assisteremo ad un incremento nell'uso dell'intelligenza artificiale. Approcciarsi a questo tipo di tecnologie infatti sta diventando sempre più semplice, grazie alla presenza di strumenti open source che offrono un'esperienza utente estremamente intuitiva. Queste tecnologie possono offrire intuizioni predittive e rivelare schemi difficilmente individuabili dall'uomo. Anche la realtà aumentata (AR) e la realtà virtuale (VR) sono destinate a rivestire un ruolo maggiore, offrendo modalità innovative di interazione con i dati. (Lee et al., 2021)

Inoltre, la combinazione di queste tecnologie - intelligenza artificiale, realtà aumentata e realtà virtuale - può portare allo sviluppo di nuovi scenari progettuali che comprendono esperienze immersive dall'alto potenziale comunicativo in grado di offrire modalità di interazione e comprensione precedentemente inimmaginabili.

In conclusione, l'evoluzione di queste tecnologie potrebbe ridefinire radicalmente il modo in cui interagiamo e interpretiamo le informazioni in un'ampia varietà di contesti e delineare nuove prospettive d'innovazione nell'ambito del design dell'informazione.

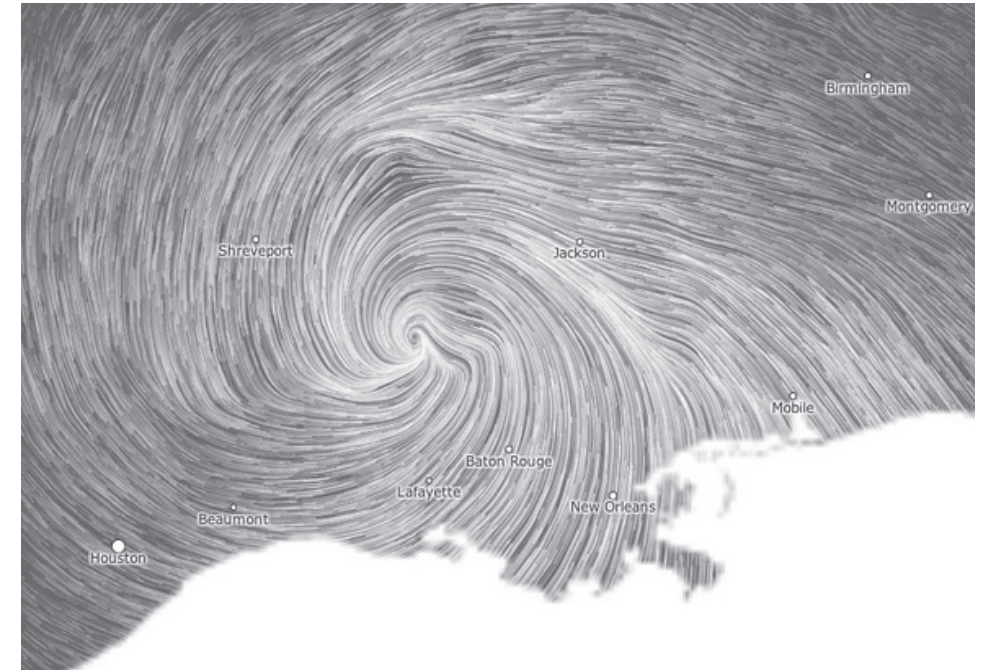


Fig. 2 Viégas e Wattenberg, Hurricane Isaac, 29 Agosto 2012

3.1.4 "I know it when I see it"

"Ognuno di noi ha una percezione del mondo individuale. In altre parole, non vediamo la realtà così com'è, ma la vediamo attraverso il filtro dell'esperienza".

(D'Efilippo, 2021)

Quando ci confrontiamo con la natura sfuggente di questioni su larga scala, come l'emergenza ambientale o sociale, riuscire a figurarsi il fenomeno in maniera chiara e oggettiva risulta difficile, poiché l'essenza di ciò che percepiamo con gli occhi è sempre filtrata dall'esperienza e dal vissuto individuale. Ogni crisi, nonostante la sua immensa portata e il suo impatto a lungo termine, spesso è percepita come lontana e distaccata dall'immediatezza della vita quotidiana.

Come emerge dai precedenti capitoli, questo distacco non è solo emotivo: è una questione di comprensione e di rilevanza. Quando le sfide della sostenibilità e gli impatti ambientali vengono comunicati attraverso statistiche e dati numerici, l'utente medio potrebbe faticare a coglierne il reale significato poiché i numeri, intrinsecamente astratti, non riescono a evocare un senso tangibile di urgenza o di connessione emotiva con lo spettatore. (Birt, 2014)

In questo contesto, emerge il ruolo chiave delle immagini nella comunicazione scientifica e divulgativa che riguarda l'emergenza climatica. La rappresentazione visiva di molti aspetti della crisi ambientale è fondamentale per aumentare la consapevolezza, poiché le immagini hanno una maggiore capacità di permanere nella memoria rispetto ai dati, rendendo l'argomento più tangibile e meno teorico.

Come afferma la climatologa Elisa Palazzi in un articolo di Lifegate:

“[...] la forza di un'immagine è proprio quella di fissarsi nella memoria, di dare forma ai fenomeni, ricordarci che qualcosa esiste anche quando non lo vediamo. Soprattutto le immagini riescono a toccare le corde delle emozioni, che sono poi quelle che fanno attivare le persone”. (Bonazzi, 2023)

L'innovazione introdotta dalle “Warming Stripes” ideate dal climatologo Ed Hawkins, ad esempio, segna un punto di svolta significativo nella comunicazione dell'aumento della temperatura globale. Questo approccio, che si distingue per il suo carattere estremamente intuitivo, offre una rappresentazione visiva chiara e accessibile del fenomeno rappresentato. La forza comunicativa delle “Warming Stripes”, che associa al gradiente cromatico blu-rosso l'evoluzione delle temperature nel tempo, si rivela uno strumento efficace per trasmettere informazioni complesse in maniera immediatamente riconoscibile ed iconica, tanto da essere riprodotte in diverse modalità e contesti in quanto simbolo dell'emergenza climatica.



Mapping delle Climate Stripes sul profilo delle scogliere di Dover (UK) - © Ed Hawkins

¹⁶ James Balog è un fotografo americano il cui lavoro esplora il rapporto tra Uomo e Natura. È fondatore e direttore dell'Earth Vision Institute di Boulder (Colorado). Le sue fotografie sono apparse su National Geographic, The New Yorker, Life, Vanity Fair, The New York Times Magazine, Smithsonian, Audubon, Outside e su numerose pubblicazioni specializzate come American Photo, Professional Photographer e Photo District News.

Sebbene l'immagine di Hawkins fornisca una visualizzazione estremamente efficace dell'innalzamento delle temperature su scala globale, persiste ancora un certo grado di astrazione che limita la capacità di immaginare gli impatti reali dei cambiamenti climatici a livello locale, e gli effetti peculiari di questi fenomeni nelle diverse regioni del mondo.

Le conseguenze della crisi climatica hanno infatti ripercussioni tangibili sulla morfologia dell'ambiente circostante e, seppur in maniera dilatata nel tempo, alterano l'aspetto della superficie terrestre.

Alcuni fotografi paesaggisti, come James Balog¹⁶, sfruttano la forza espressiva della fotografia per documentare e divulgare gli effetti di questi cambiamenti.

Attraverso la lente della sua fotocamera, Balog offre una visione diretta e nitida delle realtà spesso invisibili del nostro pianeta in mutamento. Le sue fotografie non solo immortalano scenari naturali ma raccontano storie, trasmettono messaggi precisi e invitano alla riflessione, giocando un ruolo cruciale nell'informare e sensibilizzare il pubblico sulle urgenti questioni ambientali. Nel 2007, James Balog ha presentato il suo

A lato. James Balog,
Extreme Ice Survey,
Heakemie Glacier,
British Columbia

ambizioso progetto Extreme Ice Survey (EIS)¹⁷, che prevedeva l'installazione di telecamere time-lapse su vari ghiacciai per documentarne il rapido scioglimento nel tempo. Le immagini raccolte nel corso degli anni offrono una prova visiva inconfutabile dell'accelerazione del ritiro dei ghiacciai dovuto al riscaldamento globale. L'obiettivo del suo lavoro è creare un ponte tra la scienza e il pubblico, traducendo dati climatici complessi in narrazioni visive di grande impatto per sensibilizzare l'opinione pubblica sull'emergenza climatica e sostenere la conservazione dell'ambiente. I suoi reportage sono la dimostrazione che linguaggi visivi altri, come la fotografia, possono trascendere il loro ruolo tradizionale di forme d'arte, assumendo una potente funzione di catalizzatori per il cambiamento sociale e l'attivismo ambientale, trasformando le immagini in strumenti di comunicazione e sensibilizzazione di ampio respiro.

3.2 Comunicare l'emergenza climatica

La comunicazione visiva dell'emergenza climatica è un aspetto fondamentale nella lotta alla crisi ambientale e richiede un approccio che sia in grado di conciliare efficacemente impatto emotivo e accuratezza scientifica.

Le immagini che mostrano gli impatti reali del cambiamento climatico possono suscitare reazioni immediate e motivare all'azione, ma è essenziale bilanciare la rappresentazione degli impatti negativi con le possibili soluzioni, per incentivare un atteggiamento costruttivo senza causare nell'osservatore un senso di frustrazione e impotenza. Piuttosto, bisognerebbe privilegiare una narrazione dell'emergenza che rifletta le esperienze a livello locale e nelle diverse comunità, in modo da rendere gli impatti della crisi più relazionabili e vicini alla realtà quotidiana delle persone. Le caratteristiche culturali e individuali, come la copertura mediatica, l'età, il sesso, il livello

¹⁷ <http://extremeicesurvey.org/>

d'istruzione, la situazione economica e la posizione sociale, non hanno un impatto significativo di per sé. Tuttavia, possono fungere da intermediari o da potenziatori delle relazioni causali primarie tra l'esperienza di uno stato di emergenza, la fiducia, la percezione e la disponibilità ad adottare misure per contrastare eventuali situazioni di crisi (Wachinger, 2013).

Declinare la narrazione dell'emergenza climatica in maniera più "personalizzata" potrebbe aiutare a trasporre un concetto globale e a volte astratto in qualcosa di concreto e intimo, stimolando una connessione emotiva più forte e una maggiore consapevolezza dell'urgenza di agire.

Nell'era digitale, la comunicazione visiva dell'emergenza climatica è diventata sempre più influente, sfruttando la potenza dei social media e delle piattaforme digitali per raggiungere un pubblico globale. Con la rapida diffusione di immagini e video, le narrazioni visive - che vanno dalle riprese in tempo reale dei disastri naturali alle visualizzazioni interattive dei dati - possono illustrare in maniera istantanea l'impatto e l'urgenza dei cambiamenti climatici definendo una sorta di "estetica della sostenibilità" che adotta un linguaggio preciso e riconoscibile. Lo spazio digitale diventa quindi un ambiente eterogeneo di prospettive diverse che possono, da una parte, portare a una comprensione più profonda e diffusa della crisi climatica, dall'altra veicolare disinformazione e causare disorientamento.

La connessione più dinamica e immediata tra il pubblico e l'argomento visualizzato, favorisce un ambiente in cui lo storytelling personalizzato e i contenuti generati dagli utenti svolgono un ruolo fondamentale nella sensibilizzazione su questo genere di tematiche. Tuttavia, questa immediatezza nell'interazione ci pone di fronte alla necessità di perfezionare ed evolvere la comunicazione visiva legata alle emergenze. È fondamentale garantire che il messaggio trasmesso rimanga fedele all'evidenza scientifica, cercando di bilanciare l'impatto emotivo con l'accuratezza informativa. In questo modo, è possibile garantire che la narrazione digitale non solo attiri l'attenzione, ma possibilmente educi e informi il pubblico in modo il più possibile responsabile e autentico.

3.2.1 L'estetica della sostenibilità nel panorama informativo contemporaneo

La definizione di "Sustainable Communication Design" fornita dalla Society of Graphic Designers of Canada nel 2009 segna un momento significativo nella storia del Graphic Design. Questa definizione sottolinea l'importanza di incorporare nella pratica del design della comunicazione i principi della sostenibilità dal punto di vista ambientale, culturale, sociale ed economico. I progettisti della comunicazione hanno dunque un ruolo cruciale e di grande responsabilità nel guidare la società verso un futuro più sostenibile. Mediante l'elaborazione di scenari, anche di natura speculativa, il design ha la capacità di visualizzare e proporre stili di vita alternativi che possono essere sia desiderabili che radicalmente innovativi. Questo approccio, non solo offre nuove prospettive e idee, ma stimola anche importanti discussioni e riflessioni che possono innescare cambiamenti significativi all'interno della società. (Rynning, 2016)

Nel libro del 2022 *L'estetica della sostenibilità*, Sebastiano D'Urso e Maria Grazia Nicolosi evidenziano la tendenza a semplificare eccessivamente il concetto di "sostenibilità", con particolare riferimento al campo dell'architettura. I due autori sostengono che spesso, questo concetto così ampio, si riduce a una comprensione superficiale incentrata sull'idea di "verde", che esclude l'esplorazione delle implicazioni più ampie del significato di sostenibilità stessa. Questo problema si manifesta anche in altri settori quali, ad esempio, la conservazione del patrimonio culturale e ambientale. In questi contesti, esiste il pericolo ancora maggiore di sottovalutare l'importanza e il significato profondo di queste tematiche, a causa di una tendenza a ridurle a concetti troppo semplificati, limitandosi a una comprensione talvolta frettolosa e superficiale. Anche l'uso improprio di una presunta "estetica green" dunque, può diventare un'astuta strategia che si cela sotto un atteggiamento apparentemente coscienzioso, ma che in realtà attinge dall'immaginario convenzionalmente associato all'idea di sostenibilità

per questioni di visibilità e profitto. Questo approccio rischia di trasformarsi in una facciata fittizia di responsabilità ambientale, quando le attività e le pratiche che si suppongono ecocompatibili vengono adottate solo in superficie, nascondendo così una vera e propria mancanza di dedizione ai principi e agli obiettivi che vengono fortemente sottolineati.

Nelle pratiche di greenwashing si ha la dimostrazione concreta di quanto questo fenomeno sia intrinsecamente legato alle dinamiche di mercato, con un' enfasi predominante basata sull'immagine nella comunicazione e nella commercializzazione di prodotti o servizi. Questa strategia privilegia lo sviluppo di una narrazione visiva e verbale che implica una dedizione alla sostenibilità, ma che spesso non è in linea con le pratiche e le operazioni effettive di coloro che la utilizzano. (Fine, 2016; Crivellaro et al., 2012; Sobrero, 2021)

Il greenwashing sfrutta la crescente consapevolezza ambientale dei potenziali consumatori facendo leva su un aspetto estetico che allude molto spesso all'immaginario naturale. Questo implica l'uso frequente di elementi decorativi come fiori e foglie, l'impiego di materiali grezzi e palette di colori neutri, oltre a un vocabolario specifico che include quasi sempre termini e suffissi come “verde”, “eco” o “bio”. (Melis e Foresti, 2021)

Tuttavia, è importante sottolineare che non tutte le forme di comunicazione che si ispirano all'immaginario naturale siano da evitare tout court. Questi approcci possono essere molto efficaci se in linea con le pratiche reali di sostenibilità. È fondamentale, però, riconoscere che tali strategie comunicative possono anche rappresentare un rischio: ossia di imbattersi in prodotti o servizi le cui pratiche operative sono diametralmente opposte ai principi di sostenibilità ambientale di cui si fanno promotori. Pertanto, è essenziale incentivare tra le persone lo sviluppo di un atteggiamento critico e informato, che consenta loro di valutare con accuratezza tra le diverse tipologie di comunicazione quelle che effettivamente sostengono pratiche

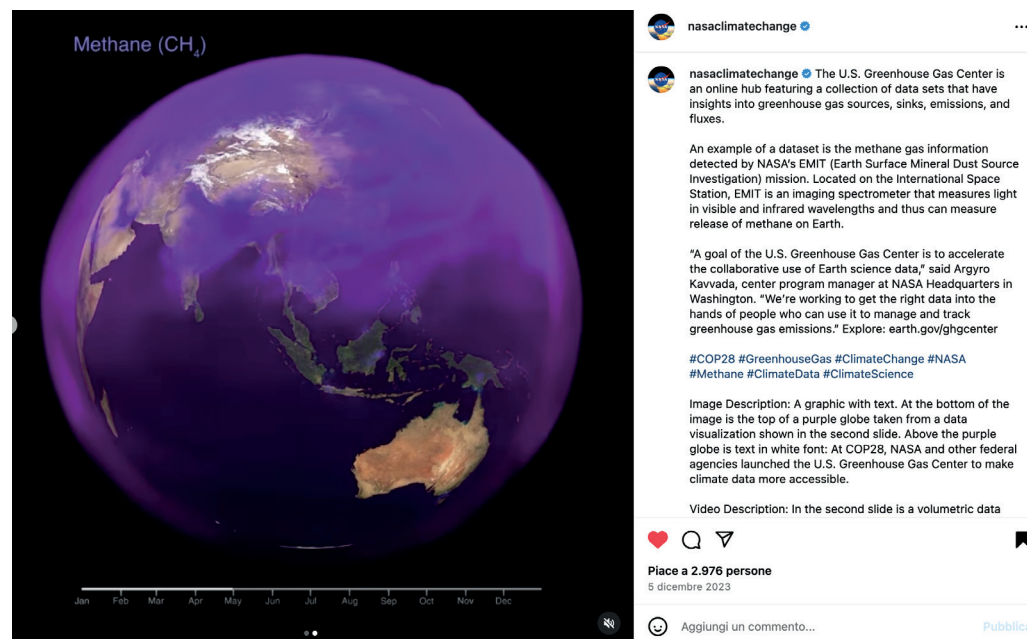
e principi di sostenibilità autentici.

Il design della comunicazione ha un ruolo chiave in questo contesto poiché, così come l'architettura, ha una declinazione duale, ossia allo stesso tempo sia progettuale che processuale. Il fine ultimo del progetto è quello di “fornire all'uomo oggetti capaci di connetterlo con l'ambiente in cui vive per un abitare adeguato e sostenibile”, mentre quello del processo “è sempre relazionale ma maggiormente formativo perché fortemente legato alle condizioni in continua trasformazione della realtà” (Nicolosi e D'Urso, 2022). Le relazioni giocano un ruolo cruciale in entrambi gli scenari, in quanto forniscono informazioni sia per informare il progetto che per guidare il processo. Il concetto di estetica si configura come elemento fondamentale sia nella fase progettuale che in quella processuale, agendo come mediatore interpretativo della realtà e, di conseguenza, da amplificatore per il raggiungimento di nuovi paradigmi di sostenibilità.

La dimensione estetica, pertanto, non si limita a una mera dimensione ornamentale o superficiale, ma diventa un catalizzatore essenziale per l'innovazione sostenibile, influenzando la percezione delle sfide della contemporaneità e la valutazione e delle soluzioni possibili. In tal modo, il concetto stesso di bellezza si eleva a strumento strategico per la configurazione di soluzioni progettuali che siano, non solo efficaci da un punto di vista comunicativo, ma anche in equilibrio con il contesto socio-culturale, ambientale e informativo in continua evoluzione.

3.2.2 Nello spazio digitale: parlare di sostenibilità sui social media

Nell'attuale contesto globale, la crescente consapevolezza delle sfide ambientali e la necessità di costruire nuovi paradigmi di sostenibilità ha indotto aziende, organizzazioni e singoli individui a sfruttare appieno le opportunità offerte dal mondo digitale per promuovere tali cause e catalizzare l'attenzione del pubblico verso le tematiche che caratterizzano la contemporaneità. Il dibattito pubblico è sempre più incentrato sull'importanza di temi come il cambiamento climatico e lo sviluppo sostenibile, e questa centralità è ancora più evidente nel contesto digitale, dove le dinamiche comunicative si stanno sviluppando con particolare intensità e capillarità. Gli strumenti digitali, in particolare i social media, si sono affermati come potenti strumenti per la diffusione di messaggi e informazioni rilevanti riguardo



Un post dell'account NASA Climate Change. Visualizzazione emissioni Metano, i dati sono forniti da U.S. Greenhouse Gas Center.

alle sfide future. Numerosi studi hanno evidenziato l'impatto significativo dei social media, superando in molti casi l'efficacia delle campagne pubblicitarie tradizionali, nel sensibilizzare l'opinione pubblica riguardo a tali temi. Questi canali digitali hanno dimostrato di essere in grado di promuovere una maggiore consapevolezza e preoccupazione nei confronti delle questioni ambientali e di altre sfide sociali. (Denicolai e Domenici, 2023) La pervasività delle informazioni veicolate attraverso i social media non si limita alla mera divulgazione, ma funziona anche da catalizzatore sociale. Le piattaforme digitali consentono la creazione di comunità virtuali unite da interessi e priorità comuni. (Calcagni et al., 2019)

Queste community possono focalizzarsi su una vasta gamma di tematiche, offrendo un terreno fertile per la condivisione di informazioni, la mobilitazione e la promozione di azioni concrete. Questa attitudine promuove la cosiddetta "cultura partecipativa", ossia "una cultura con barriere relativamente basse per l'espressione artistica e l'impegno civico, che dà un forte sostegno alle attività di produzione e condivisione delle creazioni e prevede una qualche forma di mentorship informale, secondo la quale i partecipanti più esperti condividono conoscenza con i principianti". (Jenkins, 2011)

Il contesto dei social media, in particolare, si configura quindi come uno spazio fluido di interazione, in cui "chi sa" (nella migliore delle ipotesi) entra in relazione con "chi non sa", tentando di trasmettere il proprio bagaglio di competenze specifiche impiegando il registro comunicativo che gli è più congeniale. Il "creator digitale", ossia chi condivide in rete il contenuto, ha dunque a disposizione un ampio ventaglio di possibilità e codici espressivi da cui attingere, che vanno da semplici immagini e video alla produzione memetica¹⁸, e che sfruttano linguaggi visivi specifici che tengono conto delle caratteristiche dell'audience di riferimento.

18 produzione di "meme", ossia l'elemento di una cultura o di un sistema di comportamento, replicabile e trasmissibile per imitazione da un individuo a un altro o da uno strumento di comunicazione ed espressione [...] sono contenuti virali in grado di monopolizzare l'attenzione degli utenti sul web. Un video, un disegno, una foto diventa meme (termine coniato nel 1976 dal biologo Richard Dawkins ne Il gene egoista per indicare un'entità di informazione replicabile. (Treccani, n.d.)

Come emerge dall'analisi di Denicolai e Dominici (2023):

“la multimedialità dell’ambiente tecnologico consente all’utente creator di costruire delle forme brevi audiovisive comunicativamente ed affettivamente efficaci, sfruttando la presenza di più codici linguistici che, in modo sincretico, consentono di “amplificare” il messaggio, soprattutto dal punto di vista empatico. Il potere della piattaforma consiste nell’aver reso semplice il processo produttivo, mantenendo quindi la complessità semiologica dell’oggetto, ma rendendo la sua enunciazione snella e piuttosto rapida. In questo modo, inoltre, l’elemento normalmente ritenuto ridondante e ricorrente che può rendere riconoscibile un particolare oggetto (una musica; una scritta; un tipo di effetto grafico; ecc.) può diventare un appiglio per avviare nuove modalità di racconto e di associazione (l’associazione) con altre tipologie di pubblicazione, favorendo ancora una volta la circolarità non solo di un particolare contenuto, ma anche dei singoli elementi linguistici e strutturali che lo compongono”.

Discutere di sostenibilità sui social media è un compito di grande responsabilità, poiché può avere ripercussioni reali sul futuro del nostro pianeta e sul benessere delle generazioni future. In questo contesto, i contenuti divulgativi assumono un ruolo determinante, in quanto devono essere in grado di catturare l'attenzione in un ambiente spesso saturo di informazioni e stimoli. L'uso di un linguaggio visivo innovativo e d'impatto è essenziale per distinguersi in questo flusso continuo di contenuti; tuttavia, è altrettanto importante che tale linguaggio sia saldamente ancorato alla concretezza dei dati e delle evidenze scientifiche.

In questo equilibrio tra visibilità e affidabilità, chi crea contenuti dovrebbe rappresentare un ponte tra la comunità scientifica e il grande pubblico, trasformando concetti complessi e dati specifici in messaggi chiari, accattivanti e facilmente comprensibili. Il rischio, ovviamente, è quello di cadere in un'eccessiva

semplificazione e banalizzazione di certe tematiche che potrebbe distorcere il messaggio originale o, peggio ancora, trasmettere informazioni fuorvianti o inesatte.

Pertanto, parlare di sostenibilità sui social media richiede una profonda comprensione delle tematiche trattate e una notevole capacità di comunicarle in modo da stimolare la consapevolezza, la riflessione e, idealmente, l'azione. Si tratta di un compito che va oltre la semplice creazione di contenuti; è un impegno di divulgazione ed educazione responsabile, con l'obiettivo di generare un impatto positivo nella società e contribuire a un futuro più sostenibile. (Granata, 2015; Enli, 2015; Ballestar et al., 2020).

Un esempio interessante è rappresentato da Will Media¹⁹, account Instagram che conta più di un milione e mezzo di followers e si distingue per la sua capacità di raccontare dati

¹⁹ https://www.instagram.com/will_ita/



Un post di Will Media

complessi e concetti scientifici utilizzando un linguaggio visuale chiaro e accessibile. Utilizzando un linguaggio visivo che spazia dal minimalismo delle infografiche a forme più elaborate di illustrazione, Will riesce a rendere argomenti potenzialmente astrusi, come quelli legati alla sostenibilità ambientale, immediatamente riconoscibili e facili da digerire per l'utente medio dei social media.

Altro lavoro interessante e portato avanti sulla stessa piattaforma è quello di Factanza²⁰. L'account si concentra sulla diffusione di fatti e dati verificati, spesso sfatando miti e false informazioni che circolano online fornendo informazioni basate su ricerche approfondite e fonti affidabili. Il loro lavoro di fact-checking è fondamentale in un'epoca in cui le fake news possono diffondersi rapidamente, soprattutto su temi sensibili e particolarmente cari all'opinione pubblica.

²⁰ <https://www.instagram.com/factanza/>



Un post di Factanza

Entrambi gli esempi dimostrano che la chiave per parlare efficacemente di sostenibilità sui social media è trovare il giusto equilibrio tra fascino visivo e integrità dei contenuti. Il successo di Will e Factanza risiede nella loro capacità di presentare informazioni accurate e significative in un formato esteticamente gradevole e di facile comprensione. Questo approccio non solo sensibilizza su temi importanti, ma può stimolare il dialogo costruttivo e l'azione potenziale del pubblico di riferimento.

3.2.3 Identificare l'audience

Nell'ambito della comunicazione visiva, e specialmente nel contesto digitale, la percezione del pubblico gioca un ruolo fondamentale. In questo processo di trasmissione dell'informazione, l'obiettivo del designer della comunicazione è quello di guidare l'opinione dell'audience di riferimento riguardo ad una certa visione o concetto, comunicato principalmente attraverso la componente visiva. Una strategia di comunicazione efficace, calibrata sulla specifica tipologia di pubblico di riferimento, trascende la semplice trasmissione di messaggi, trasformandosi in una pratica in grado di coinvolgere, educare e spingere all'azione. (Tyler, 1992)

Allo stesso tempo, è fondamentale educare il pubblico facilitando la comprensione e l'assimilazione di informazioni o dati specifici; questo non solo aumenta la consapevolezza degli individui, ma rafforza anche la relazione tra chi invia il messaggio e chi lo riceve. Inoltre, l'elemento visivo funge da catalizzatore nell'instaurare un'esperienza comunicativa che non solo evidenzia, ma esalta specifici valori. In sostanza, una strategia ben calibrata e ponderata sulla base del target di riferimento può diventare un potente strumento per plasmare le opinioni, modificare i comportamenti e, in ultima analisi, creare un impatto che si diffonde e persiste nel tessuto delle convinzioni e delle azioni quotidiane, innescando potenzialmente un

cambiamento significativo e duraturo.

La valutazione di un'attenta strategia di comunicazione è alla base dell'interazione operata attraverso i social media, nei quali si invita attivamente gli utenti a riflettere e a prendere posizione su determinati valori, stimolandoli a decidere se condividerli o respingerli. Questo processo non è casuale: i valori veicolati diventano dei veri e propri punti di riferimento. Gli utenti sono incoraggiati non solo a identificarsi con questi valori, ma anche a esprimere la loro adesione o dissenso attraverso azioni come i "mi piace", le condivisioni o i commenti.

Inoltre, la natura interattiva dei social network facilita e velocizza la diffusione di queste idee, creando un effetto a catena che amplifica l'importanza di ogni singolo messaggio, e tutto questo può avere sia effetti benefici che disastrosi. (Lu et al.)

Gli utenti, attraverso la loro partecipazione, contribuiscono attivamente alla definizione e rafforzamento di norme sociali e culturali, rendendo le piattaforme social un luogo dinamico dove le idee e i valori vengono costantemente riesaminati e ridefiniti. In questo contesto, la scelta di accettare o rifiutare determinati valori non è solo una decisione personale, ma diventa parte di un dialogo più ampio che modella l'identità collettiva e individuale all'interno del mondo digitale e, parallelamente, anche nella società reale.

L'identificazione accurata dell'audience di riferimento è determinante in ogni strategia comunicativa poiché, in uno scenario ideale, essa consente ai professionisti della comunicazione di scegliere il linguaggio più efficace e comprensibile affinché il messaggio venga trasmesso in modo chiaro e diretto, riducendo al minimo il rischio di incomprensioni o fraintendimenti.

Un'analisi approfondita dell'audience però non si limita solo a comprendere la fascia di età o il background culturale del pubblico; essa implica anche una comprensione delle loro aspettative, dei loro bisogni, del loro linguaggio e delle loro preferenze comunicative. Questo livello di comprensione permette non solo di personalizzare il messaggio per renderlo più pertinente e coinvolgente per il pubblico, ma anche di

stabilire un legame di fiducia.

Inoltre, come specificato da Bentivegna e Artieri (2019):

“Dalla diffusione della TV via cavo fino alla diffusione dei media digitali, si è consumata la frammentazione dell'audience e, quindi, la progressiva marginalizzazione delle dimensioni di massa nella comunicazione. Come è evidente, si tratta di un ridimensionamento che non porta alla totale scomparsa di audience di grandi dimensioni come quelle raggiunte dal mezzo televisivo ma, piuttosto, alla comparsa di forme di comunicazione iperpersonalizzate che si affiancano alla tradizionale comunicazione broadcast”.

I social media dunque svolgono un ruolo chiave nel personalizzare l'informazione e rendere tangibili i problemi globali, come il cambiamento climatico, avvicinandoli così alla percezione individuale delle persone. Questa riduzione della distanza psicologica tra il singolo individuo e un fenomeno così vasto e complesso contribuisce a facilitare l'impegno nelle cause sociali e ambientali. Questo si riflette nell'impressionante crescita dei movimenti ambientalisti nati negli ultimi anni, come evidenziato dall'aumento dell'interesse nelle ricerche su Google riguardanti il Climate Change. (Massoli e D'Ambrosi, 2012; Velasquez e LaRose, 2015; Tondello, 2021)

Attraverso un processo di apprendimento esperienziale (Kolb, 2014) le persone tendono a filtrare e interpretare le informazioni basandosi su emozioni e sensazioni personali, trasformando così questioni teoriche o astratte in problemi più concreti e familiari. Un esempio lampante di questo fenomeno si riscontra nel modo in cui la percezione personale del tempo meteorologico influisce, ad esempio, sulla comprensione del cambiamento climatico. Alcuni studi hanno dimostrato che quando le persone collegano eventi come condizioni meteorologiche estreme o un innalzamento delle temperature al cambiamento climatico, sono più inclini a credere e percepire il climate change come un rischio immediato e tangibile. (Anderson, 2017)

Nel contesto della comunicazione digitale, le rappresentazioni visive fungono dunque da catalizzatori per il dialogo e la riflessione, facilitando la formazione di un senso di identità collettiva e promuovendo, nella migliore delle ipotesi, un'azione unitaria. In questo modo, le immagini non sono solo strumenti di espressione, ma diventano ponti che collegano le persone attraverso esperienze e valori condivisi, permettendo una più profonda comprensione e sensibilizzazione sulle sfide che affrontiamo come società globale.

In conclusione, la corretta identificazione dell'audience è essenziale per garantire che il messaggio non solo raggiunga le persone giuste, ma lo faccia nel modo più efficace e incisivo possibile. Una comunicazione ben studiata ha la potenzialità di innescare un'interazione autentica, suscitando partecipazione attiva e risposta da parte del pubblico. In altre parole, quando il messaggio è in sintonia con le aspettative e gli interessi dell'audience, la comunicazione non solo raggiunge il suo scopo, ma diventa anche uno strumento per costruire e rafforzare la relazione di fiducia tra mittente e destinatario.

3.2.4 Dai Big Data ai Thick Data

“Facebook is digital brag-to-my-friends-about-how-good-my-life-is serum. In Facebook world, the average adult seems to be happily married, vacationing in the Caribbean, and perusing the Atlantic. In the real world, a lot of people are angry, on supermarket checkout lines, peeking at the National Enquirer, ignoring the phone calls from their spouse, whom they haven't slept with in years.”
(Stephens-Davidowitz, 2017)

Nel libro *Everybody Lies*, Seth Stephens-Davidowitz esplora in modo molto approfondito come i dati, che quotidianamente produciamo attraverso le nostre attività digitali, possano svelare comportamenti e pregiudizi latenti del comportamento umano. Attraverso una serie di esempi concreti, Stephens-Davidowitz invita i lettori a ridefinire la loro percezione del mondo e della propria identità illustrando come i Big Data agiscano come una sorta di “siero della verità”, svelando aspetti della natura umana che spesso vengono celati.

La discrepanza tra le ricerche effettuate sui principali motori di ricerca e l'immagine di sé che le persone tendono a proiettare sui social media, mette in luce una tendenza umana significativa nel modulare alcuni aspetti della propria personalità o esperienza di vita in favore di una versione ottimizzata della propria persona, un'identità 2.0 da sottoporre al giudizio degli altri.

In sostanza, nella lettura di Stephens-Davidowitz ciò che cerchiamo online rivela molto più su di noi rispetto a quanto scegliamo consapevolmente di condividere su noi stessi. I dati che volontariamente diamo in pasto alla rete, svolgono un ruolo fondamentale nell'alimentare gli algoritmi che governano gran parte del nostro ambiente digitale. Questi algoritmi, però, non si limitano a processare informazioni neutre; assorbono e si modellano su una varietà complessa di input umani che riflettono le nostre aspirazioni più profonde, le ansie, i pregiudizi

e gli stereotipi.

Questo processo ha un impatto significativo su come vediamo il mondo e come il mondo ci vede, plasmando non solo la nostra esperienza online, ma anche le nostre percezioni, comportamenti e decisioni nel mondo reale. Pertanto, è importante essere consapevoli del potere e dell'influenza che i nostri dati hanno nel modellare l'ambiente digitale e, di conseguenza, la società in cui viviamo.

Da un punto di vista tecnico, si identificano con il termine "Big Data" gli enormi volumi di dati non strutturati generati ogni secondo da varie fonti come social media, sensori e dispositivi connessi nell'ambito dell'Internet of Things (IoT), operazioni e transazioni online e molte altre attività digitali. Questi dati, di natura principalmente quantitativa, sono caratterizzati da dimensioni impressionanti (volume), dalla grande rapidità con cui vengono prodotti e accumulati (velocità) e dalla loro diversità in termini di tipologia e fonte (varietà). (Sagiroglu e Sinanc, 2013; Fan et al., 2014)

Queste caratteristiche rendono la gestione e l'analisi dei Big Data una questione particolarmente complessa che necessita dell'utilizzo di algoritmi avanzati di apprendimento automatico e sofisticate tecniche di data mining per acquisire, analizzare ed elaborare efficacemente questa enorme mole di dati. L'obiettivo principale della messa a sistema di questa distribuzione disordinata di numeri, è scovare modelli latenti, tracciare lo sviluppo di tendenze e identificare correlazioni e relazioni significative.

Queste scoperte possono offrire intuizioni preziose in una varietà di campi: dall'analisi del comportamento dei consumatori all'innovazione tecnologica, dalla previsione di eventi specifici all'esplorazione di possibili scenari futuri, dimostrando l'ampio e versatile impatto dei Big Data in numerosi settori.

Questa analisi gioca un ruolo fondamentale anche nell'alimentare lo sviluppo di tecnologie emergenti come l'intelligenza artificiale e il machine learning offrendo la possibilità di migliorare le capacità predittive dei modelli e di personalizzare le esperienze degli utenti. (Mayer-Schönberger e Cukier, 2013) Tuttavia, è ormai chiaro che la raccolta e l'utilizzo indiscriminato

dei Big Data porta con sé importanti implicazioni dal punto di vista etico e della libertà individuale. In questo scenario, emerge una prospettiva preoccupante: il capitalismo ha infatti trovato un terreno fertile nell'era digitale assumendo una nuova conformazione e dando vita a quello che viene definito come "tecno-capitalismo" (Suarez-Villa, 2001).

In questa interpretazione della società contemporanea si assiste a una fusione quasi totale dell'identità individuale con il funzionamento dell'apparato tecnico e capitalista, dove la distinzione tra l'essere umano e il sistema in cui è immerso diventa sempre più sfumata. L'individuo, quindi, non solo partecipa a questo sistema, ma ne diventa parte integrante e indistinguibile, perseguendo obiettivi e valori che sono sempre più quelli del sistema stesso piuttosto che espressioni autentiche della propria individualità. In questo contesto, "l'uomo diventa sempre più funzionale al sistema, integrato, sincronizzato, accelerato e connesso" (Demichelis, 2017), trasformandosi in una risorsa facilmente utilizzabile per le esigenze del tecno-capitalismo stesso.

Questa nuova forma di capitalismo si manifesta attraverso pratiche che ricordano quelle estrattive e colonialiste del passato, con una differenza fondamentale: il tesoro da esplorare e sfruttare non è più la terra o le risorse naturali, ma l'esperienza umana stessa, sotto forma di dati comportamentali. (Peña, 2021)

A differenza dei Big Data, i "Thick Data" o "dati densi", forniscono una comprensione più olistica di questioni complesse (Alles, 2014), sono dati qualitativi che offrono approfondimenti contestuali, emozionali e culturali, andando oltre la semplice natura numerica dei dati. Questo termine deriva dalla pratica nel campo dell'etnografia e si concentra sulla comprensione delle esperienze, storie, motivazioni e sentimenti delle persone. Mentre i Big Data si basano su grandi volumi di dati per identificare tendenze e modelli attraverso l'analisi statistica, i Thick Data si concentrano sulla raccolta di informazioni dettagliate e spesso narrative, che possono essere raccolte attraverso

interviste, osservazioni sul campo, diari personali e altre forme di ricerca qualitativa. Questi dati aiutano a capire il “perché” dietro i numeri, offrendo una comprensione più profonda dei comportamenti e delle dinamiche umane. (Latzko-Toth et al., 2017)

Come afferma Tricia Wang (2016):

“I Thick Data si riferiscono a insiemi di dati più piccoli, ma ricchi di struttura, che riguardano gli aspetti qualitativi dell’esperienza umana, raccolti e analizzati attraverso i processi di normalizzazione, standardizzazione, definizione e raggruppamento, che potrebbero rivelare le emozioni, le storie, le motivazioni e le visioni umane del mondo”.

L’analisi di questo tipo di dati permette una comprensione più olistica e rispettosa dell’individualità, che trascende la semplice quantificazione. Comprendere da dove provengono, in quali condizioni sono stati raccolti, e quali storie ci sono dietro, permette di evitare interpretazioni errate o superficiali. Questo approccio etico alla raccolta dei dati non solo può migliorare la qualità dell’analisi, ma può preservare anche la dignità e l’integrità degli individui coinvolti.

In sintesi, l’adozione di un approccio critico basato sui dati densi e la valutazione attenta del contesto potrebbe rappresentare una risposta efficace all’estrattivismo dei dati, promuovendo un utilizzo più responsabile e consapevole delle informazioni, in cui il valore umano e l’etica non vengono sacrificati in favore dell’efficienza e della convenienza. Ricombinare le dimensioni umanistica e scientifica nell’analisi dei dati significa riconoscere che la scienza e l’umanesimo non sono in contrapposizione, ma possono e devono coesistere, collaborare e arricchirsi a vicenda (Ciuccarelli, 2021), per promuovere una comprensione più completa e profonda del concetto stesso di Umanità.

Orientarsi nella densità informativa dello scenario contemporaneo

Intervista a

Michele Mauri

Ricercatore e coordinatore scientifico del DensityDesign Lab presso il Politecnico di Milano. Il laboratorio si occupa di ricerca, l’ideazione e lo sviluppo di progetti legati alla comunicazione visiva di dati e informazioni, in particolare per progetti legati ai dati nati digitali e ai metodi digitali.

È uno degli autori di RAWGraphs, una piattaforma open-source per la creazione di visualizzazioni di dati.

Dal 2017 fa parte del Public Data Lab, un gruppo internazionale di ricercatori che lavora allo sviluppo di formati innovativi per la creazione e l’utilizzo di dati pubblici.

E.M.: Per cominciare, qual è stato il tuo percorso formativo e come sei arrivato a specializzarti nell'ambito dell'Information design?

M.M.: Ho studiato design della comunicazione al Politecnico di Milano e dall'ultimo anno del corso di laurea magistrale ho avuto l'opportunità di conoscere il lavoro del DensityDesign Lab, partecipando al corso annuale offerto dal laboratorio. In seguito, sono stato per un paio di anni borsista di ricerca all'Università degli Studi di Milano-Bicocca, in un centro interuniversitario per la statistica. Dopodiché, durante il mio percorso di dottorato, ho iniziato a collaborare con il DensityDesign Research Lab e ad essere parte fissa del laboratorio. Dal 2018, dopo il trasferimento di Paolo Ciuccarelli, fondatore del gruppo di ricerca, alla Northeastern University, ho assunto il ruolo di coordinatore del laboratorio.

E.M.: Potresti descrivere nel dettaglio quali sono i principali ambiti di ricerca del DensityDesign Research Lab e qual è il vostro approccio alla comunicazione visiva di dati e informazioni?

M.M.: Il nostro gruppo di ricerca si focalizza principalmente su diverse sfaccettature della comunicazione visiva di dati e informazioni. Ciò che cattura la nostra attenzione sono situazioni che definiremmo "problemi aperti", in cui le attuali soluzioni visive e modelli concettuali si dimostrano insufficienti per una lettura o una comunicazione specifiche. In questi casi, ci impegniamo nella ricerca al fine di identificare le lacune e sviluppare soluzioni innovative per colmarle. La nostra attenzione è rivolta principalmente a questi processi, ossia a come identificare ciò che manca e come ideare potenziali risposte progettuali. Di conseguenza, collaboriamo attivamente con altre discipline, il che rende il nostro lavoro intrinsecamente interdisciplinare. Piuttosto raramente ci concentriamo esclusivamente sulla visualizzazione o sul design di per sé, in quanto gran parte del nostro lavoro si concentra sull'applicazione di questi concetti in

specifici contesti e ambiti di studio.

E.M.: Nello specifico, come si concretizzano queste collaborazioni interdisciplinari?

M.M.: Negli ultimi anni, ci siamo concentrati molto su un'area ben definita di ricerca, ovvero il macrogruppo delle Digital Humanities. Questo macrogruppo comprende tutte le discipline umanistiche che, per varie ragioni, hanno abbracciato l'uso di soluzioni digitali nella loro ricerca, in parte o completamente. Questa transizione ha portato alla necessità di identificare nuove soluzioni, strategie e metodi di analisi. Ciò che rende questa area particolarmente interessante è la sua vastità e diversità, con ogni disciplina umanistica che presenta sfide specifiche e quindi offre molte opportunità di ricerca.

Un'altra area di ricerca che ci interessa è quella relativa alla rappresentazione visiva dei dati e delle informazioni provenienti dal web. In questo caso adottiamo un approccio interdisciplinare che coinvolge le scienze sociali e i media studies²⁸. Questo approccio si basa sull'idea che ciò che avviene nel contesto web non sia separato dalla realtà, ma ne sia una parte integrante. L'analisi di ciò che accade in questo ambito ci permette di comprendere in maniera più profonda la società stessa.

E.M.: In questo caso, vi capita di collaborare anche con altri enti di ricerca? E se sì, quali?

M.M.: Collaboriamo con due enti di ricerca in particolare. Uno è il Digital Methods Initiative²⁹ di Amsterdam, che si occupa di media studies, analizzando approcci e metodi "nativi digitali" nell'ambito della comunicazione e dell'informazione. L'altro è il Sciences Po mèdialab³⁰ di Parigi, che segue un po' l'approccio di Latour, ossia fare analisi sociale a partire dalle tracce che la società lascia attraverso, ad esempio, il grande quantitativo di dati che quotidianamente produciamo.

28 Gli studi sui media sono una disciplina e un campo di studi che si occupa del contenuto, della storia e degli effetti dei vari media, in particolare dei mass media.

29 <https://www.digitalmethods.net/>

30 <https://medialab.sciencespo.fr/>

E.M.: E invece nell'ultimo periodo, di cosa si occupa il tuo gruppo di ricerca?

M.M.: Recentemente, come credo molti abbiano fatto, ci siamo interessati alla comunicazione relativa agli algoritmi. Gli algoritmi di cui tutti parliamo e con cui tutti abbiamo a che fare in un modo o nell'altro, come possono essere spiegati, descritti e resi accessibili? In questo contesto, si tratta di rendere comprensibili i dati derivanti dall'interazione con questi algoritmi o che sono incorporati in essi. Tuttavia, ciò che distingue la nostra ricerca è che rimane principalmente focalizzata sulla rappresentazione visiva, quindi ci concentriamo su come utilizzare approcci visivi efficaci per comunicare queste informazioni, dati e processi relativi agli algoritmi.

E.M.: Parlando invece di pratica progettuale, quali sono gli aspetti da tenere in considerazione quando si progetta una visualizzazione dati, specialmente in un contesto informativo sempre più orientato al digitale?

M.M.: Sono abbastanza convinto che nella progettazione di visualizzazioni dei dati sia essenziale analizzare l'obiettivo comunicativo e comprendere appieno il pubblico a cui ci si rivolge, un aspetto che talvolta viene trascurato. Quando mi dedico alla creazione di una visualizzazione per un pubblico di esperti nel campo umanistico, persone con una vasta conoscenza implicita sul tema, posso evitare di esplicitare eccessivamente le informazioni in maniera visiva. Al contrario, se la stessa visualizzazione deve essere comprensibile per chi non ha tale bagaglio di conoscenze, è importante fornire un contesto chiaro, testi esplicativi e un layout che guidi l'utente, consentendogli di cogliere appieno il significato della visualizzazione.

Un altro aspetto importante da tenere in considerazione, ma che spesso viene sottovalutato, soprattutto con l'avvento del digitale, è la tipologia di supporto. La stessa visualizzazione può funzionare benissimo stampata su un giornale, ma meno

su uno schermo o non funzionare affatto quando scrollo il feed di un social network. È la stessa visualizzazione, ma il supporto riveste un ruolo fondamentale ai fini dell'efficacia comunicativa.

Anche la percezione dei colori e dei contrasti può variare notevolmente in base al tipo di supporto utilizzato. Nel lavoro digitale, questa sfumatura spesso si perde, poiché sembra spesso che proprio per il fatto di essere una visualizzazione digitale debba adattarsi a qualsiasi tipo di supporto, indipendentemente dal dispositivo in uso, che sia un MacBook Pro, un computer di fascia medio-bassa o uno schermo di proiezione con risoluzione 800x600. Personalmente, ritengo che questo tipo di approccio abbia dei limiti.

È essenziale considerare quale sia il supporto principale per la visualizzazione e definire chiaramente quali saranno i feedback, poiché progettare una visualizzazione per uno smartphone senza considerare le dimensioni potrebbe, ad esempio, comportare una riduzione eccessiva del testo rendendolo illeggibile.

E.M.: Tornando al rapporto tra DataViz e Digital Humanities, cosa significa in questo caso adottare un approccio digitale?

M.M.: Le Digital Humanities, soprattutto quelle a cui abbiamo dedicato la nostra attenzione, appartengono principalmente ai campi tradizionali delle Humanities, come la letteratura, la critica letteraria e artistica, e si focalizzano principalmente su testi, opere d'arte, poesie, eccetera. Il nostro obiettivo è stato comprendere come questi ambiti del sapere si siano evoluti con l'avvento della digitalizzazione e come si sia sviluppato il loro rapporto con la visualizzazione dei dati.

Un esempio concreto è rappresentato dal nostro lavoro di analisi sulle opere di Italo Calvino. Gli autori tendono a non creare un testo completamente ex novo, ma spesso attingono materiale da varie fonti: appunti, note di diario, articoli, racconti brevi, per poi combinarli e rielaborarli in un'opera più complessa. In questo contesto, l'adozione di un approccio digitale si

traduce nell'annotazione digitale di tutti questi collegamenti, creando essenzialmente una rete che collega e sistematizza tutti questi dati raccolti.

La sfida interessante che abbiamo affrontato consisteva nel trovare soluzioni visive capaci di offrire una visione d'insieme derivante da queste annotazioni molto dettagliate fatte dall'autore stesso. Queste annotazioni sono state fondamentali nel rivelare gli elementi distintivi e peculiari del suo lavoro.

E.M.: Parlando invece del progetto RawGraphs, sviluppato sempre all'interno del DensityDesign lab, potresti raccontarmi quali erano gli obiettivi primari che avevate in mente quando avete creato questo strumento open source?

M.M.: In generale, l'open source e l'open science rivestono un'importanza significativa nel nostro approccio alla ricerca. Una riflessione chiave è quella sul concetto di "non finito", ossia l'idea che le visualizzazioni più intriganti sono quelle stimolano ulteriori potenziali esplorazioni e analisi dei dati. Questo principio ha guidato anche la creazione di RawGraphs, inizialmente concepito per uso interno al laboratorio, ma poi rilasciato pubblicamente. L'obiettivo era fornire uno strumento gratuito e funzionale per la creazione rapida di visualizzazioni a partire da dati complessi, consentendo anche ulteriori elaborazioni al di fuori della piattaforma. RawGraphs è stato successivamente finanziato tramite crowdfunding e continua a seguire questa filosofia, semplificando la creazione di modelli visuali. Nel corso degli anni poi si sono avvicinati una serie di strumenti molto più avanzati e anche funzionali, penso a Flourish, a DataWrapper, a Tableau, per citare alcuni esempi. Quello che abbiamo notato con RawGraphs è che continuava a essere ampiamente utilizzato, e dalle interviste agli utenti è emerso che questo derivava non solo dal fatto che fosse gratuito, ma soprattutto dalla sua funzionalità in termini di rapidità e capacità di servire da strumento intermedio in processi più complessi. RawGraphs infatti permette agli utenti di inserire i dati e usarli rapidamente

per ottenere una visione preliminare, facilitando la rappresentazione visiva di dati complessi. È possibile utilizzarlo per creare una struttura di base per la visualizzazione che può poi essere affinata con ulteriori software di grafica.

E.M.: Per concludere, quanto ha influito sul tuo approccio alla ricerca, a livello di metodi e strumenti, l'interazione con le altre discipline? E inoltre, come pensi si stia delineando il ruolo dell'Information design in ambito accademico e didattico, in che direzione stiamo andando?

M.M.: Come laboratorio, più che gli strumenti, abbiamo assimilato da altri ambiti approcci e metodi. Ad esempio, la collaborazione con la Digital Methods Initiative ci ha permesso di comprendere in maniera più profonda il loro modo di affrontare l'analisi dei dati web, inclusi i problemi, i rischi e le questioni irrisolte che emergono durante il lavoro con tali dati.

Abbiamo anche attinto alla Teoria della complessità e alla sociologia per incorporare nuovi metodi nel nostro lavoro. In particolare, l'adozione dell'approccio teorico di Latour sottolinea l'importanza della tracciabilità come strumento chiave per analizzare e comprendere le dinamiche interne e le relazioni di potere tra i diversi attori sociali.

Questo approccio ha fornito nuove opportunità per indagare e decifrare la complessità delle interazioni sociali.

Inoltre, per quanto riguarda il Creative Coding³¹, il nostro laboratorio offre un corso che esplora l'uso del codice per creare visualizzazioni, nel quale avviciniamo i nostri studenti a un processo di design che consideriamo essenziale per il futuro. Raramente insegniamo loro a creare visualizzazioni solo attraverso il disegno a mano, non perché lo sottovalutiamo, anzi, riteniamo che sia un aspetto importante da preservare. Tuttavia, ci concentriamo su come definire un processo che aiuti a stabilire un insieme di regole codificate per generare nuove forme visive a partire dai dati. Abbiamo tratto ispirazione

31 Disciplina che utilizza la programmazione del codice per generare contenuti artistici, di design o altre forme di espressione visiva.

da questo mondo e dalla cultura dell'open source per migliorare la comunicazione e la diffusione anche dei risultati della nostra ricerca.

Dal punto di vista didattico, noto una crescente domanda per l'insegnamento della Data Visualization in una vasta gamma di ambiti, inclusi biologia, studi umanistici e ingegneria. Spesso ci vengono richiesti moduli introduttivi sulla visualizzazione dei dati per gli studenti di altre discipline, sia per il loro utilizzo interno che per la comunicazione dei dati raccolti.

Ad ogni modo, sembra che ci troviamo ancora in una fase in cui si riconosce il potenziale della Data Visualization, ma non è ancora del tutto chiaro come possa essere adattata a contesti disciplinari diversi, ognuno con esigenze specifiche. Attualmente, ci concentriamo principalmente su questi aspetti. Nel futuro, vedremo se l'incontro tra la visualizzazione dei dati e altre discipline diventerà più strutturato e definito e se aprirà frontiere innovative anche per il campo dell'Information design.

3.3 Informare e Trasformare: Il Ruolo del Design come catalizzatore, tra Arte e Scienza

“An exhibition has a texture, an atmosphere. It's like a small weather system: you enter it, are enveloped, live through the questions that particular atmosphere asks, and leave it again — retaining, I hope, some trace or feeling of what you passed through. I treasure the fact that you cannot quantify atmosphere — I feel more at ease in the non-quantifiable.”
(Eliasson, 2020)

Il dialogo tra arte e scienza ha radici profonde nella storia e si è evoluto in modo significativo nel corso dei secoli. A partire dal Rinascimento, periodo caratterizzato da un'intensa commistione tra indagini artistiche e ricerche scientifiche, si è assistito a una graduale evoluzione di questo rapporto nel corso di tutto il XX secolo, fino ad arrivare ai giorni nostri, in cui si delineano le potenziali traiettorie future di questa intersezione, sottolineando come arte e scienza si siano sempre influenzate e trasformate reciprocamente.

In questo contesto, il design ha storicamente assunto un ruolo di mediazione tra i domini dell'arte e della scienza, stabilendo un ponte concettuale e pratico tra questi due campi. Recentemente, si è osservata una marcata inclinazione del design verso l'integrazione con le scienze esatte, come la fisica, la chimica, la matematica e la biologia. Parallelamente, ha anche esteso la sua portata a discipline più fluide come la biologia sintetica, le neuroscienze, la bioingegneria e le nanotecnologie.

Questa trasformazione del design, che abbraccia sia la pratica che il pensiero progettuale, non è solo un riflesso, ma anche un fattore attivo nel perpetuare e arricchire il dialogo tra arte e scienza, evidenziando una crescente complessità e profondità generata da questo interscambio. (Langella, 2019)

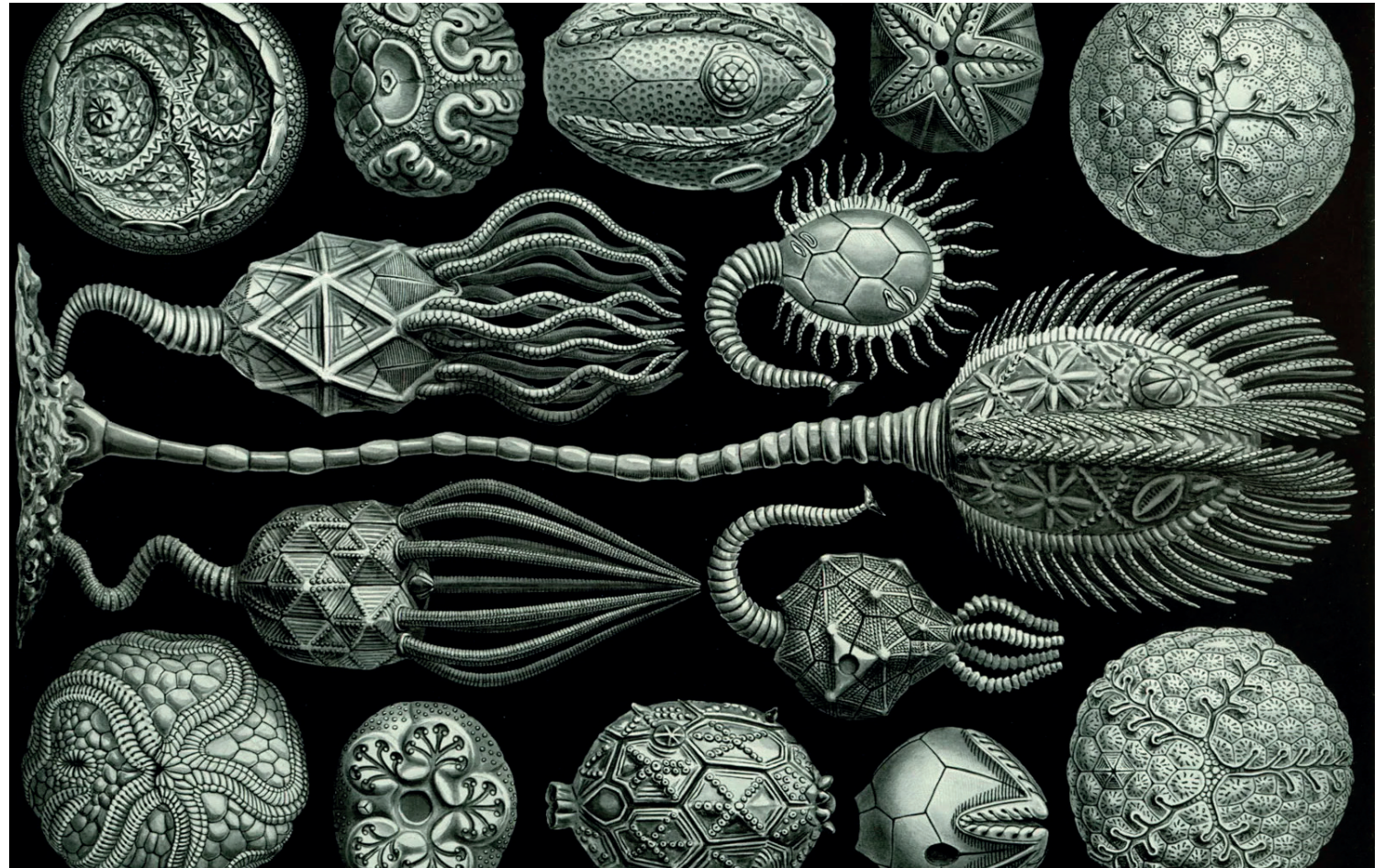
Nella vastità della sua opera teorica, anche Maldonado ha approfondito il dibattito sul rapporto tra Arte e Scienza, esaminando la loro reciproca influenza e interazione. Nello specifico, in *Reale e virtuale* (1993) elenca tre possibili forme della relazione tra questi due ambiti: “Arte come oggetto d’indagine scientifica”; “Arte che si avvale dei metodi della scienza durante il processo formativo dell’opera”; “Arte che si esprime tramite l’esplicitazione di qualche scoperta o ricerca nel campo della scienza”.

Arte e scienza sono quindi correlate da una rapporto di forte interdipendenza che trova il suo comune denominatore in quella che Maldonado definisce “psicologia sperimentale della bellezza”.

L’estetica intrinseca del linguaggio scientifico può significativamente influenzare il processo creativo nell’arte, creando un dialogo biunivoco tra queste due dimensioni. In questo scambio, il rigore e la precisione della scienza possono arricchire e guidare la pratica artistica, mentre l’espressione artistica può a sua volta ispirare e influenzare la percezione e l’interpretazione scientifica. (Califano, 2022)

Citando solo alcuni esempi, figure come quella del neuroanatomista Santiago Ramón y Cajal e del biologo tedesco Ernst Haeckel hanno generato ampie raccolte di illustrazioni scientifiche di elevato valore artistico. Queste opere ritraggono con minuziosa precisione i complessi dettagli del mondo naturale, mettendo in luce le diverse forme e texture che caratterizzano gli elementi biologici, esaltandone anche il loro valore estetico. Prima di loro, Leonardo da Vinci, attraverso la sua vasta produzione interdisciplinare, ha apportato un notevole contributo alla ricerca scientifica e ha creato opere d’arte di incommensurabile rilevanza. Il collegamento tra le sue pionieristiche scoperte scientifiche e i suoi capolavori artistici attesta la profonda sinergia tra l’arte e la scienza, abilmente mediata attraverso il disegno e la comunicazione visiva. (Pizzolante, 2023)

Nell’ambito dell’arte contemporanea, l’integrazione della scienza



Ernst Haeckel, *Cystoidea from Kunstformen der Natur* (Artforms of Nature, 1904).

21 Tomás Saraceno, “Aria”, Fondazione di Palazzo Strozzi, Firenze, 22 Febbraio - 01 Novembre 2020, mostra.

come elemento di indagine emerge come una tendenza distintiva, evidenziata dal lavoro di artisti come Tomás Saraceno, Olafur Eliasson, Anish Kapoor o Refik Anadol.

Nello specifico, la mostra “Aria” di Tomás Saraceno²¹ rappresenta un esempio emblematico di come l’arte possa fondersi e amalgamarsi con le scienze naturali e sociali. Questa esposizione riflette una metodologia di ricerca artistica che non solo integra, ma anche esplora le dinamiche tra queste diverse

discipline, mostrando la profondità e la complessità di tale interazione nel contesto artistico contemporaneo.

Questo approccio si manifesta nell'invito a riconsiderare la realtà attraverso l'interazione con elementi non umani, come polvere, ragnatele e piante, che assumono un ruolo centrale nelle sue installazioni, fungendo da metafore del cosmo e sfidando i confini tradizionali della percezione artistica. (Galansino, 2020)

Il Sonic Pavilion di Doug Aitken (2009) è un altro esempio significativo del potere generativo nato dal connubio di arte e scienza. L'installazione, situata sulla cima di una collina, permette ai visitatori di ascoltare suoni provenienti dalle profondità della terra, grazie a un sistema di microfoni geologici ad alta sensibilità. Questa opera non solo offre un'esperienza artistica unica, ma fornisce anche dati preziosi agli scienziati sui movimenti delle placche tettoniche, creando un'interessante sinergia tra le due discipline. L'intuizione artistica di Aitken diventa così un mezzo per esplorare e tradurre segni naturali in una forma percettibile.

La domanda su come il design si inserisca in questo processo di osmosi interdisciplinare tra arte e scienza è centrale. Maldonado stesso ha riflettuto su questo aspetto, arrivando a formulare alcune considerazioni specifiche in merito:

“Il disegno industriale è un'attività artistica? E, se lo è, a quale tipo di attività artistica ci troviamo di fronte? E se il disegno industriale non è un'attività artistica, allora, in quale altro campo della nostra produzione culturale può essere inserito? Forse nel campo della scienza, o in quello della tecnica? O si tratta invece di un fenomeno nuovo, per il quale deve essere trovato un nuovo riferimento, indipendente dall'arte, dalla scienza, dalla tecnica, ma in rapporto con esse?”²² (Maldonado, 1964)

Questa serie di interrogativi solleva fundamentalmente l'urgenza di stabilire un dialogo sul contributo del design, non

²² Da “ulm – Zeitschrift der Hochschule für Gestaltung” n. 10/11, maggio 1964

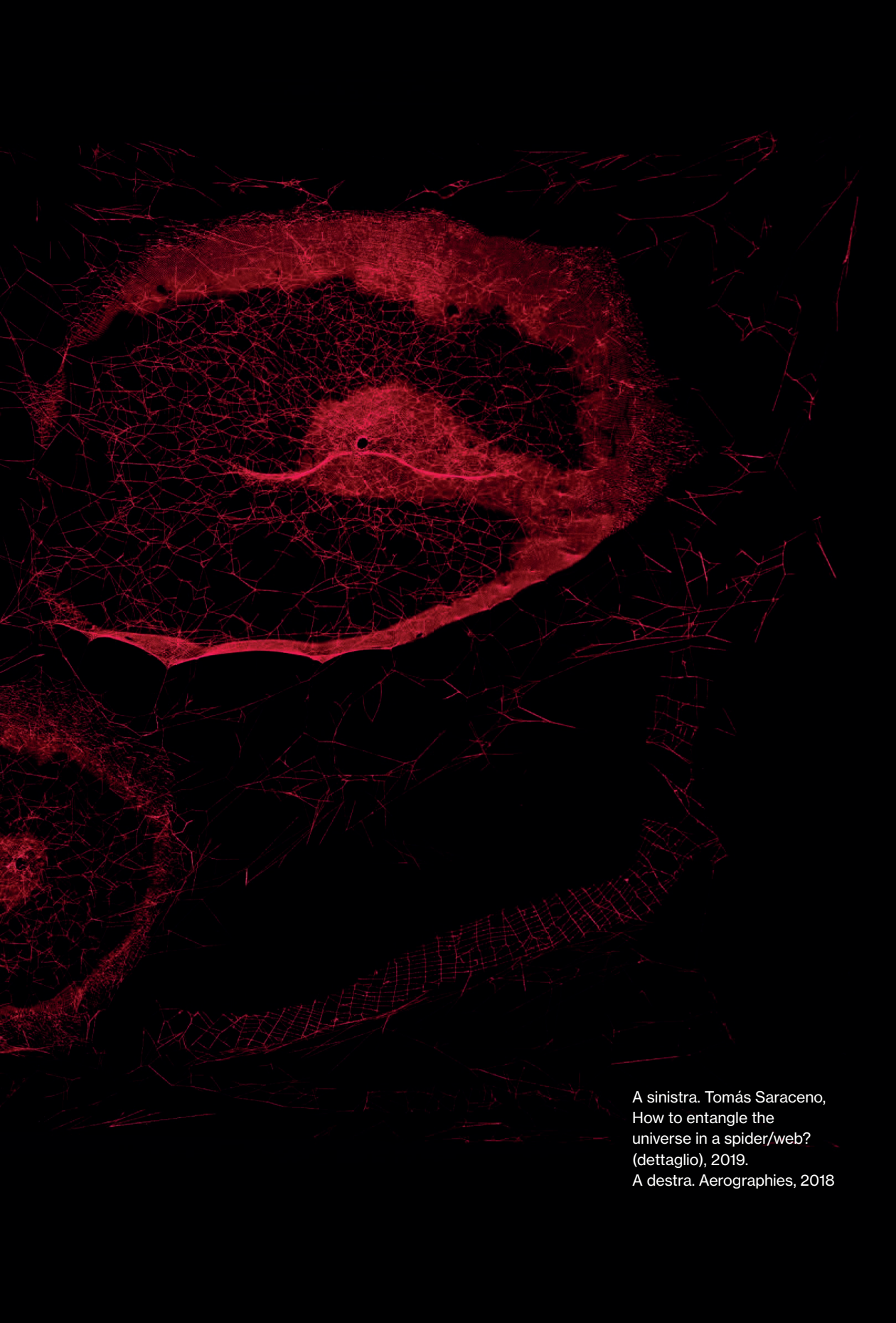
limitandosi al solo aspetto di mediazione tra le discipline, ma attribuendogli il ruolo di agente attivo nell'implementazione e nell'evoluzione del pensiero creativo interdisciplinare. Il design, intrinsecamente caratterizzato dalla sua natura interdisciplinare, rivela infatti un innegabile potenziale come autentico catalizzatore nel processo di integrazione e sinergia tra diversi domini di conoscenza. (Lotti, 2020)

Tale funzione non si limita alla semplice agevolazione della comunicazione e dell'integrazione tra l'ambito artistico e quello scientifico, ma apporta un contributo di rilevanza considerevole all'arricchimento di entrambi gli ambiti. La sua posizione dinamica e centrale all'interno del contesto del dialogo creativo e della ricerca interdisciplinare lo trasforma da semplice elemento ausiliario a protagonista di fondamentale importanza, ampliando significativamente i confini della creatività e della sperimentazione.

In particolare nell'ambito dell'information design, la sinergia tra sperimentazione artistica e rigorosa validità scientifica riveste una rilevanza sostanziale. Tale convergenza ha radici profonde nella storia, con correnti di pensiero che hanno oscillato tra l'accentuare l'aspetto artistico e l'attenzione alla validità scientifica, dando vita ad una serie di dibattiti sul tema. Questa complessa dinamica ha contribuito a plasmare l'evoluzione dell'information design nel corso del tempo.

Oggi, assistiamo a un momento di proficua sperimentazione in questo campo, con una tendenza a esplorare codici visivi innovativi al fine di suscitare un maggiore interesse da parte del pubblico su determinate tematiche e, al contempo, fornire informazioni basate su solide basi scientifiche.

Questo rappresenta una preziosa opportunità per sviluppare nuovi modi di comunicare e coinvolgere il pubblico su questioni scientifiche complesse. Tuttavia, l'equilibrio tra l'arte e la scienza rimane fondamentale per garantire che il risultato finale non solo affascini, ma anche informi il pubblico in modo accurato e affidabile.



A sinistra. Tomás Saraceno,
How to entangle the
universe in a spider/web?
(dettaglio), 2019.
A destra. Aerographies, 2018



3.3.1 Approcci innovativi alla visualizzazione dei dati

“We experience the world around us — and make sense of it — through all our senses, with our whole body, why aren’t we approaching the representation of data with a similar, holistic, multisensorial, approach? What is the value in integrating visualization and sonification, sonification and physicalization, data performances and visualization, or all of them together — if any?” (Ciuccarelli, 2023)

Come emerge dalle considerazioni di Paolo Ciuccarelli, porre l'enfasi sui convenzionali metodi visivo-centrici nella rappresentazione dei dati, potrebbe essere un approccio troppo limitato data la natura intrinsecamente multisensoriale dell'esperienza e della comprensione umana.

Questa prospettiva appare piuttosto interessante, in quanto si allinea con la concezione più ampia del modo in cui gli esseri umani interagiscono con le informazioni e le elaborano. Non ci limitiamo a vedere il mondo, ma lo sentiamo, lo tocchiamo e lo percepiamo. Pertanto, affidarsi esclusivamente a spunti visivi per la rappresentazione dei dati potrebbe limitare la profondità e la ricchezza della comprensione che si potrebbe ottenere dagli stessi.

Potenziare le caratteristiche degli artefatti informativi è inoltre necessario per garantire un'efficace mediazione e rendere accessibili aspetti della realtà che non sono immediatamente percepibili attraverso i sensi. Attraverso questa implementazione si potrebbe ridurre il divario tra la percezione umana della realtà e la rappresentazione fornita da tali artefatti, facilitando così una comprensione più profonda e un'interazione più intuitiva con le informazioni presentate.

La concezione dei cosiddetti “Data Objects” (Gwilt et al., 2012) rappresenta un'intuizione significativa nel contesto del miglioramento dell'interazione uomo-dato. Questi artefatti, che

spaziano dalle sonificazioni, passando per le materializzazioni 3D e le interfacce interattive, incarnano una potenziale soluzione alle sfide poste dall'interazione con dataset complessi.

Tali oggetti trascendono la mera funzione di rappresentazione dei dati, diventando agenti per la trasformazione delle informazioni in soluzioni più affini alle esperienze sensoriali umane.

Questo approccio apre nuove prospettive sulla progettazione e sulle implicazioni di questi oggetti, in particolare in termini di “relazionalità” e “performatività”. Il concetto di “relazionalità” implica che la nostra comprensione dei dati è modellata dal modo in cui ci vengono presentati, mentre la “performatività” suggerisce che questi oggetti non rappresentano solo i dati, ma partecipano attivamente alla creazione della conoscenza. (Bleeker et al., 2020)

Nel contesto dell'evoluzione della visualizzazione e dell'interazione con i dati, si prospettano traiettorie future che siano in grado di integrare tecnologia, arte e scienze umane. Questa prospettiva si fonda sulla premessa che un approccio interdisciplinare può amplificare notevolmente le modalità con cui gli utenti accedono all'informazione e la interpretano.

In primo luogo, la tecnologia apre nuove frontiere nell'esplorazione di inedite forme di espressione e rappresentazione dei dati, mentre l'arte, con la sua capacità di evocare emozioni e indurre alla riflessione, potrebbe arricchire significativamente la qualità del messaggio trasmesso della visualizzazione. Ciò implica non solo una rappresentazione più intuitiva degli artefatti comunicativi, ma anche una maggiore capacità di stimolare il pensiero critico e la creatività stessa dell'osservatore.

Parallelamente, l'inclusione delle scienze umane fornisce una profondità interpretativa e contestuale essenziale per la comprensione dei dati. Grazie alla loro attenzione all'analisi critica, all'etica e alla capacità di lettura del contesto, possono fornire gli strumenti per interpretare le informazioni, sondando livelli di lettura più profondi. Questo approccio può aiutare a svelare

le implicazioni sociali, culturali e umane che si celano dietro ai dati, offrendo una comprensione olistica e densa di significato.

Data Physicalization

L'idea di rendere i dati tangibili non è un fenomeno recente, ma piuttosto un concetto che ha radici profonde nella storia dell'umanità, riflettendo un'antica aspirazione a concretizzare l'astratto e a rendere fisicamente percepibili le informazioni complesse.

Un esempio è il metodo dei Quipu (o Quipo), utilizzato dalle civiltà andine, in particolare dagli Inca. Si trattava di un sistema di corde annodate, in cui i nodi servivano per registrare e conservare informazioni complesse come censimenti, raccolti, e persino racconti storici. I vari colori, la lunghezza delle corde e la posizione e il tipo di nodi erano tutti elementi utilizzati per codificare le informazioni. (Keister, 1964)

Tuttavia, nel contesto della letteratura scientifica e accademica relativa alla visualizzazione delle informazioni, si osserva che il concetto di "physical visualization" ha cominciato a emergere e a guadagnare rilevanza a partire dal 2008. (Vande Moere, 2008; Zhao e Vande Moere, 2008)

Nel 2013, Jansen et al. forniscono una definizione chiara del concetto di "physical visualization", mettendo in luce la distinzione tra le visualizzazioni tradizionali, che si basano su pixel o inchiostro, e le visualizzazioni che si avvalgono di elementi fisici per mappare i dati.

“Traditional visualizations map data to pixels or ink, whereas physical visualizations map data to physical form.”
(Jansen, 2013)

Ma è nel 2015 che gli stessi autori introducono il concetto di "data physicalization", con l'intento di non focalizzare eccessivamente l'attenzione sulla componente visiva.

“A data physicalization (or simply physicalization) is a physical artifact whose geometry or material properties encode data.”
(Jansen, 2015)

Gli stessi autori distinguono tra "data physicalizations as artefacts" (per i quali vale la definizione sopra), "data physicalization as the process" per dare forma fisica ai dati e "data physicalization as a research area" che riunisce la visualizzazione dei dati e le interfacce utente tangibili²³ (TUIs).

L'artista Nathalie Miebach, attraverso la sua ricerca, che non si limita ad essere solo di tipo artistico, esplora la rappresentazione dei dati nello spazio tridimensionale, trasformando complessi dataset meteorologici, biologici e oceanici, in sculture tessute. Queste opere sono più che semplici rappresentazioni visive: sono narrazioni che si sviluppano attraverso il mezzo dell'artigianato.

Utilizzando la tecnica della tessitura dei cesti, l'artista conferisce una qualità organica e tattile a dati, che in genere sono percepiti come astratti e intangibili.

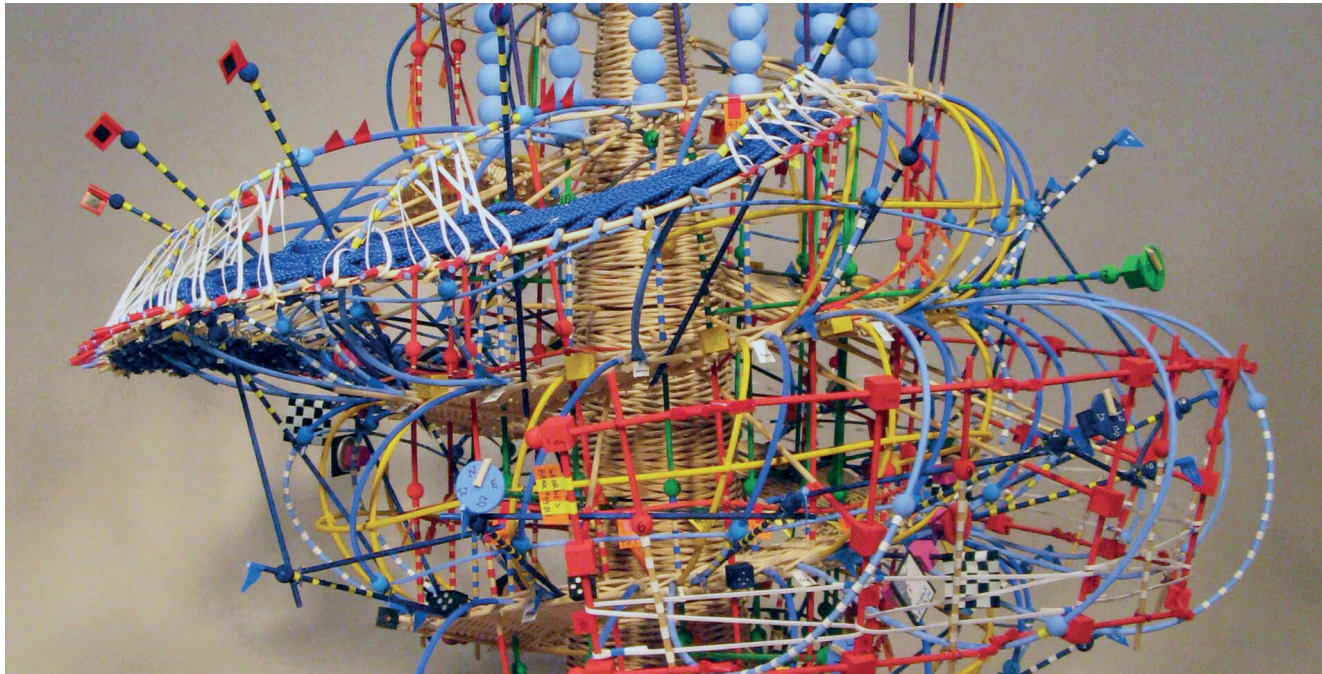
La scelta di questa forma espressiva risulta particolarmente interessante perché fa emergere il contrasto tra la rigida precisione dei dati scientifici e la natura più intuitiva e fluida del mondo dell'arte.

Di grande interesse è anche l'opera di Daniel Rozin, artista e designer noto per le sue installazioni interattive che esplorano il concetto di riflessione e percezione.

La caratteristica distintiva del suo lavoro risiede nella realizzazione di "specchi" dinamici, i quali, attraverso l'uso di dati e algoritmi, interagiscono in modo reattivo in base alla presenza e al punto di vista degli spettatori.

Questi artefatti, non solo trasformano l'esperienza del pubblico, ma aprono anche nuove prospettive nell'ambito della data physicalization, dimostrando il potenziale dei dati nell'arricchire e personalizzare l'esperienza artistica. Attraverso l'uso creativo

23 In inglese tangible user interface (TUIs), ossia quelle interfacce uomo-macchina che consentono di interagire con un sistema informatico manipolando degli oggetti fisici tangibili. (Ishii, 2008)



Nathalie Miebach, Hurricane Noel, reed, wood, plastic, data, 2011, scultura

delle tecnologie interattive, Rozin ridefinisce l'interazione tra arte e spettatore, offrendo un'interpretazione avanguardistica del rapporto tra realtà digitale e fisica.

In conclusione, come sottolinea Yvonne Jensen (2015):

“Le rappresentazioni fisiche dei dati esistono da migliaia di anni. Tuttavia, i progressi nella digital fabrication, nelle interfacce utente tangibili (TUIs) e nei display che possono cambiare forma, stanno dando vita a un'area di ricerca emergente che chiamiamo Data Physicalization. L'obiettivo è aiutare le persone a esplorare, comprendere e comunicare i dati utilizzando rappresentazioni fisiche dei dati supportate dal computer. Chiamiamo queste rappresentazioni physicalizations, analogamente alle visualizzazioni – la loro controparte puramente visiva”.

Data Sonification

Per Data Sonification (sonificazione dei dati) si intende quella tecnica che prevede la conversione delle informazioni, tipicamente rappresentate in forma numerica o visiva, in segnali audio. L'obiettivo principale della sonificazione dei dati è quello di rendere più comprensibili e percepibili insiemi di dati complessi attraverso mezzi uditivi, offrendo un'alternativa o un'integrazione ai metodi tradizionali di visualizzazione dei dati.

Sviluppata nel contesto scientifico verso la fine degli anni '80, la Data Sonification per diversi decenni era riferibile ad un campo altamente specializzato, associato a settori come l'astronomia e la sismologia. In questi ambiti, questa tecnica si è rivelata particolarmente efficace nell'identificare fenomeni e pattern troppo complessi per essere catturati visivamente, ma che possono essere distinti attraverso l'udito. L'orecchio umano, infatti, è uno strumento estremamente sofisticato nel riconoscere variazioni o sequenze ritmiche nel corso del tempo.

Nel 1999 Kaper et al. hanno provato a descrivere ed esplorare in maniera più approfondita il tema della sonificazione dei dati, affermando che:

“Sebbene la maggior parte degli scienziati informatici utilizzi regolarmente tecniche di imaging visivo per esplorare e analizzare grandi set di dati, tendono ad essere molto meno familiari con l'uso del suono. Tuttavia, i segnali sonori trasportano quantità significative di informazioni e possono essere utilizzati vantaggiosamente per aumentare la larghezza di banda dell'interfaccia uomo/computer.”

La difficoltà di riuscire ad orientarsi nella complessità delle questioni dell'oggi, implica la necessità di ricorrere a sensi alternativi alla vista per decodificare fenomeni di natura fortemente astratta.

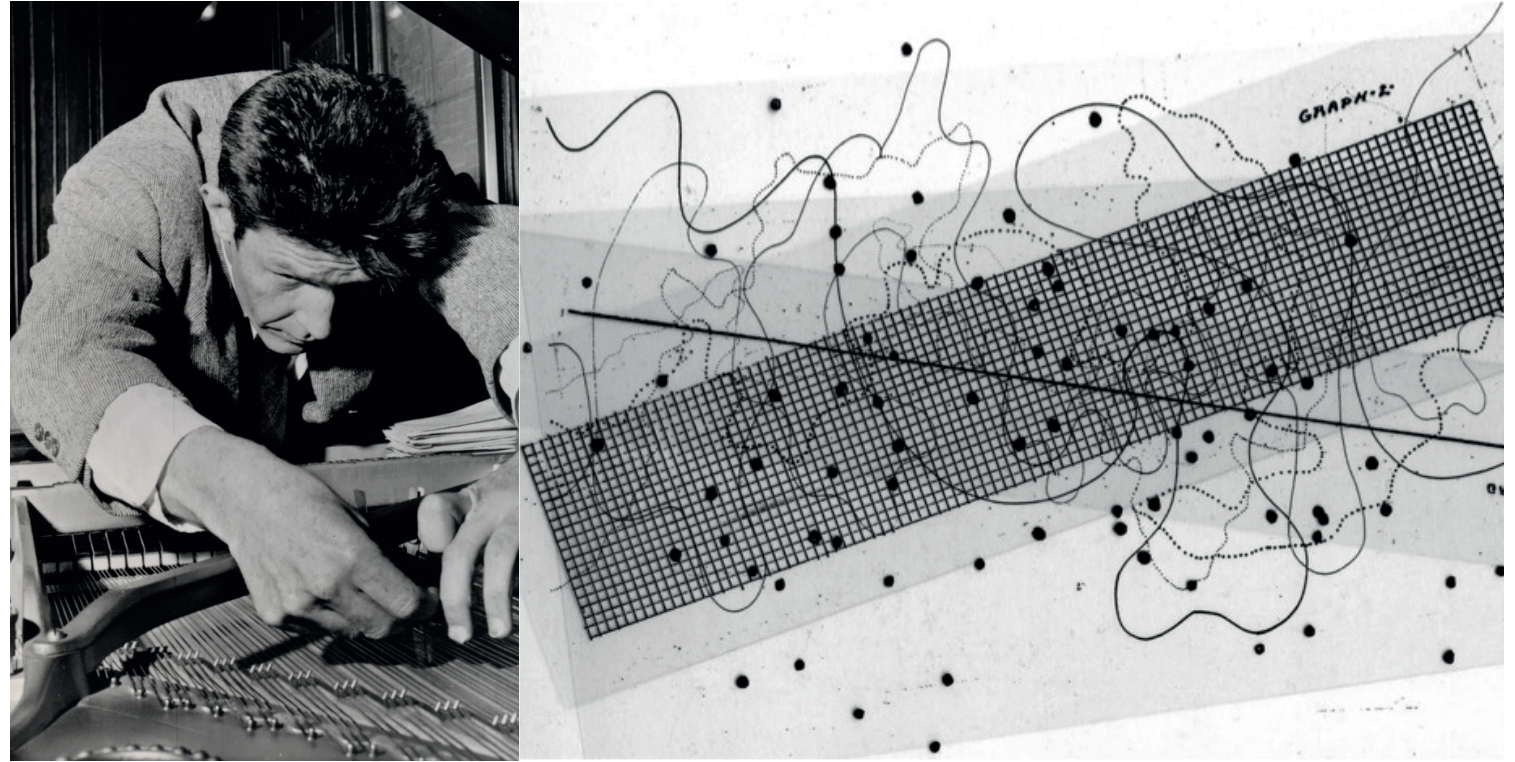
La Data Sonification dunque, comporta la mappatura dei vari

aspetti dei dati in attributi di tipo acustico. Ad esempio, le caratteristiche di un dato possono essere rappresentate in termini di altezza, volume, ritmo o timbro in una composizione sonora. Il modo in cui queste mappature vengono effettuate può variare notevolmente a seconda del tipo di dati e del risultato desiderato. La chiave è creare modelli uditivi che riflettano accuratamente i dati sottostanti e che possano essere interpretati in modo significativo dall'ascoltatore. (Walker e Nees, 2011)

Il sito Data Sonification Archive ospita un'ampia raccolta di progetti in cui dati, sonificazione e design convergono per esplorare il potenziale comunicativo di artefatti informativi che sfruttano principalmente il potere narrativo del suono. Questo sito presenta una collezione di lavori che utilizzano la Data Sonification per vari scopi come l'attivismo politico e ambientale, la ricerca, il giornalismo o l'educazione e gli argomenti trattati spaziano dal cambiamento climatico all'epidemiologia, fino a tematiche di giustizia sociale.

La raccolta include il progetto In Memoriam: COVID in New Jersey, realizzato da Yan Wu e Cassidy Grom, mentre la parte di sonificazione è stata sviluppata da Steven Kemper, professore di musica presso la Mason Gross School of the Arts. Si tratta di un memoriale interattivo in onore degli oltre 33.000 abitanti del New Jersey morti durante la pandemia. In collaborazione con la New Jersey Youth Symphony e NJ Advance Media, Kemper ha interpretato i dati del numero di morti creando una sonificazione che comprende sette composizioni musicali. Queste composizioni riflettono il flusso dei tassi di mortalità utilizzando tonalità più alte, suoni più forti e una maggiore dissonanza, man mano che i numeri crescevano dal primo decesso noto nel marzo 2020. "Si spera che la rappresentazione di questi dati con immagini e suoni dia alla gente un'idea della portata di questa tragedia", ha dichiarato Kemper.

La sfida di rendere visibile l'invisibile attraverso la creazione di artefatti che interagiscono e stimolano la sfera emotiva dello



John Milton Cage Jr. (1912-1992) è stato un compositore americano, teorico e pioniere della sperimentazione col suono, che ha usato modi non convenzionali per creare musica. La partitura dell'opera d'arte *Fontana Mix* (sopra) è composta da dieci pagine di carta e dodici lucidi di notazione grafica della musica.

spettatore è una prerogativa fondamentale per molti professionisti e ricercatori nel campo dell'information design. Nel progetto *Exploring Necessity* di Tiziana Alocci, il processo di Data Sonification e Data Visualization si fondono per creare una serie di illustrazioni di grande impatto visivo. Queste rappresentazioni sono concepite per riflettere la forza e la tensione delle esperienze individuali, stabilendo così un parallelo visivo che comunica efficacemente la potenza emotiva e la complessità dei dati sonificati.

Suoni e melodie, forme e colori instaurano un dialogo polifonico tra diversi linguaggi espressivi, culminando in un'immagine che, pur nella sua staticità, trasmette un senso di dinamismo.

Questa sintesi artistica crea un'esperienza visiva che riflette la complessità del suono, sottolineando il potenziale unico dell'unione tra elementi auditivi e visivi.

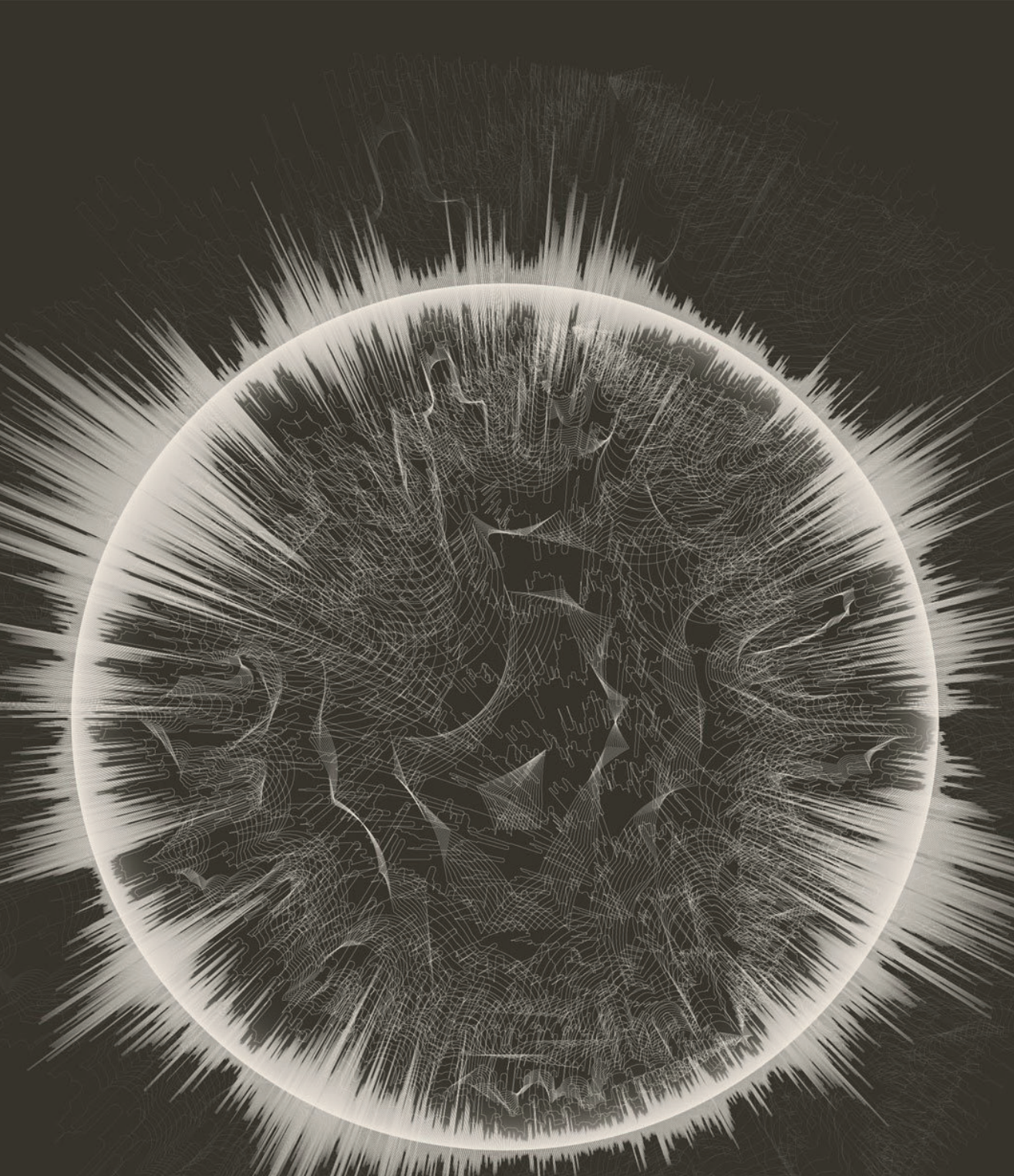
Creative Coding e Arte Generativa

L'innovazione digitale sta trasformando radicalmente il settore del design e della comunicazione visiva, acquisendo un ruolo sempre più centrale nel processo creativo. In questo contesto in rapida evoluzione, l'adozione e l'impiego strategico delle nuove tecnologie offrono ai designer e ai creativi l'opportunità di sondare nuovi ambiti espressivi, sfruttando le caratteristiche peculiari delle tecnologie emergenti, con l'obiettivo di trascendere i confini tradizionali della comunicazione visiva.

Il Creative Coding rappresenta una contaminazione innovativa tra le pratiche creative e la programmazione informatica, che non è più vista solo come uno strumento per creare soluzioni funzionali e pratiche, ma piuttosto come un mezzo espressivo che apre nuove frontiere nell'ambito del design e della pratica artistica. (Richardson, 2017)

Il processo di creative coding promuove un approccio alla progettazione sperimentale e iterativo, essenziale nel design. Permette ai designer di utilizzare il codice in modo flessibile e dinamico, facilitando la rapida esplorazione di diverse soluzioni e la visualizzazione immediata dei risultati. Inoltre, le competenze in programmazione consentono di implementare il proprio vocabolario visivo e arricchiscono la collaborazione interdisciplinare, essendo la codifica una competenza essenziale in settori vari come l'arte, l'informatica e le digital humanities. (Benedetti et al., 2020)

L'apprendimento della programmazione diventa quindi una competenza fondamentale per i professionisti nel campo della creatività, al pari della geometria descrittiva o della progettazione del prodotto. Questa abilità consente di non essere semplici



Tiziana Alocci, Victoria, Data visualisation of 2:45 minutes of birdsong recorded in Victoria Park, London.

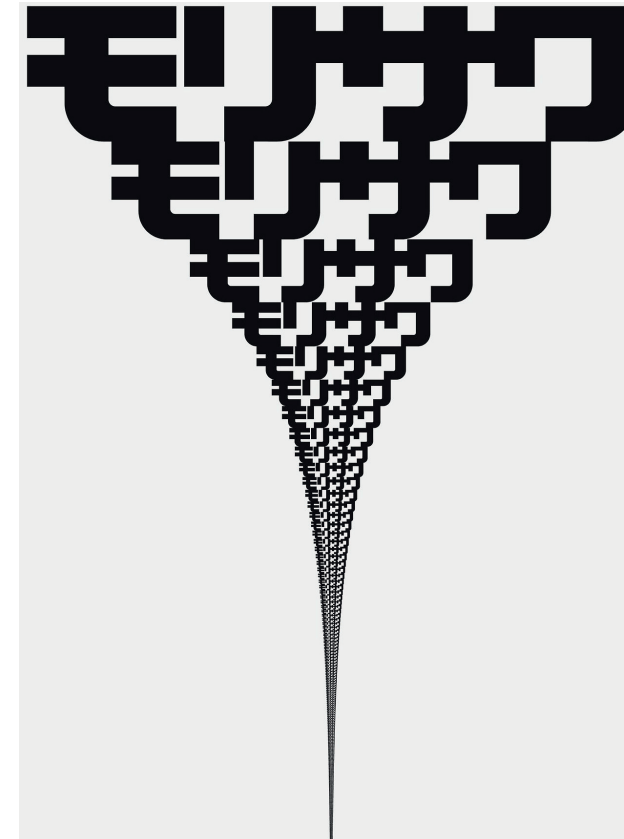
spettatori del rapido progresso tecnologico, ma di interagire attivamente con esso, creando una sinergia che favorisca un'evoluzione in parallelo con la tecnologia piuttosto che una dipendenza passiva da essa.

Pionieristico, in questo contesto, è stato il lavoro del graphic designer e informatico John Maeda. La sua opera ha esplorato in profondità la fusione tra la programmazione del codice e i principi estetici del design, un approccio che ha radicalmente ridefinito l'impiego dell'informatica non solo come strumento tecnico, ma come mezzo di espressione visiva. Questa integrazione innovativa ha delineato un percorso cruciale per le generazioni future di designer di media interattivi.

Design By Numbers (DBN), ideato da John Maeda nel 1999 all'interno del suo Aesthetics and Computation Group, era un linguaggio di programmazione appositamente creato per fornire agli artisti e ai designer gli strumenti e le conoscenze necessarie per incorporare la programmazione nel loro lavoro creativo. L'idea centrale di DBN era di presentare il codice non solo come uno strumento tecnico, ma come una componente essenziale nel processo creativo del design, specialmente per applicazioni visive e interattive su schermo. Il progetto mirava a dimostrare che la programmazione poteva essere utilizzata efficacemente come un mezzo per esprimere idee creative e concepire nuove forme di arte e design.

Il linguaggio di DBN era caratterizzato da una sintassi semplificata e da un'interfaccia utente intuitiva, che permettevano agli utenti di apprendere rapidamente i concetti di base della programmazione senza essere sovraccarichi da dettagli tecnici complessi.

In sintesi, Design By Numbers non era semplicemente un linguaggio di programmazione, ma rappresentava un ponte tra il mondo del design e quello dell'informatica, offrendo nuovi orizzonti di espressione creativa e apertura verso l'innovazione digitale nell'ambito delle discipline creative. (Maeda, 2001)
Nell'ambito più specifico della pratica artistica, Philip Galanter



John Maeda,
Morisawa, 1996,
poster in DBN

(2016) definisce come Arte Generativa:

“Qualsiasi pratica artistica nella quale l'artista crea un processo, come insieme di regole di un linguaggio naturale, un programma informatico, una macchina, o un meccanismo di altro tipo, che viene poi avviato con un certo grado di autonomia contribuendo a creare o avendo come effetto un'opera finita”.

L'Arte generativa, nel suo significato più essenziale, si configura quindi come un'attività creativa basata sulla generazione di opere attraverso l'utilizzo di stringhe di codice. In questo senso, è il processo di creazione stesso che assume un ruolo

centrale, diventando il cuore dell'intero processo di produzione dell'opera. Tale processo è guidato dalla visione dell'artista, il quale, armato di competenze in programmazione e matematica, traduce la sua intenzione creativa in algoritmi. Questi algoritmi sono poi eseguiti dalla macchina, che materializza l'idea iniziale dell'artista in un'opera tangibile. In questo modo, l'arte generativa esplora il dialogo tra l'intento umano e l'esecuzione algoritmica, offrendo un terreno fertile per sperimentazioni e innovazioni artistiche all'intersezione tra arte e tecnologia. Ne sono un esempio le sperimentazioni di artisti come Refik Anadol o Ryoji Ikeda.

Un esempio interessante l'approccio di Universal Everything, un collettivo di arte e design digitale noto per il suo lavoro innovativo nel campo dei media digitali e del design interattivo. La loro metodologia progettuale è caratterizzata da un'integrazione sofisticata di Computer-Generated Imagery (CGI) cinematografico, tecniche di simulazione in tempo reale e principi di design generativo. Questo approccio consente la creazione di narrazioni visive dinamiche e interattive, che sfidano i paradigmi convenzionali dell'arte digitale e generativa. Le esperienze progettate dal team di Universal Everything sono in grado di rispondere e adattarsi alle interazioni degli spettatori, con l'obiettivo non solo di coinvolgere attivamente il pubblico, ma anche di stimolare una profonda riflessione critica sulle implicazioni della tecnologia e dell'interattività, sottolineando la natura fluida e in continua evoluzione del panorama digitale contemporaneo.

Nell'ambito dell'information design, Nadieh Bremer, designer e artista con un background in astronomia, ha un approccio alla visualizzazione che si colloca all'intersezione tra scienza, arte e design. Le sue visualizzazioni Elemental Flows sono il risultato della commistione tra elementi di arte generativa e data art. Ciascuna opera della collezione di Bremer è frutto di un lavoro basato su algoritmi di flusso, che l'artista ha accuratamente ottimizzato per rappresentare visivamente una gamma di

elementi distinti: Terra, Acqua, Aria e Sole. In aggiunta, Bremer ha incluso anche il Digitale come un elemento a sé, riconoscendone l'importanza fondamentale e sempre più pervasiva nella società contemporanea. Questa inclusione sottolinea l'interconnessione tra il mondo naturale e l'influenza ubiqua della tecnologia, evidenziando la sua visione dell'arte come un ponte tra questi due ambiti.

In conclusione, l'evoluzione del design e della comunicazione visiva nell'era digitale non è solo una questione di adozione delle nuove tecnologie, ma rappresenta anche una profonda rielaborazione del modo in cui concepiamo e rielaboriamo l'intero processo di espressione creativa. Con l'evoluzione di piattaforme digitali e open source, che rendono l'approccio alla programmazione sempre più accessibile, occorre un ripensamento del ruolo del designer anche come creatore di esperienze immersive e dinamiche che possono evolversi nel tempo e in risposta all'interazione dell'utente.

La natura intrinsecamente collaborativa e interdisciplinare del design implica una necessaria espansione e diversificazione del repertorio di competenze dei professionisti di questo settore. In questo contesto, la padronanza delle basi della programmazione emerge come un'abilità essenziale, che ad oggi, dovrebbe essere integrata nel toolkit di ogni designer. Questa competenza non dovrebbe essere vista come un semplice complemento, ma come un elemento fondamentale per permettere ai designer di spostare il loro focus dalla creazione di singoli oggetti o immagini alla progettazione di sistemi di design e strategie di comunicazione visiva più dense e articolate.

Data Walking e Data Meditations

Il concetto di Data Walking nasce da un progetto di ricerca, condotto dal designer e programmatore David Hunter, che indaga il potenziale della camminata come strumento per esplorare e raccogliere dati ambientali, con l'obiettivo di costruire un'immagine ricca e dettagliata di luoghi e aree specifiche. Durante la camminata, vengono raccolte informazioni sull'ambiente, che possono riguardare vari aspetti come i suoni, la qualità dell'aria, la temperatura, l'illuminazione, o anche osservazioni più qualitative come l'attività umana o la presenza di flora e fauna.

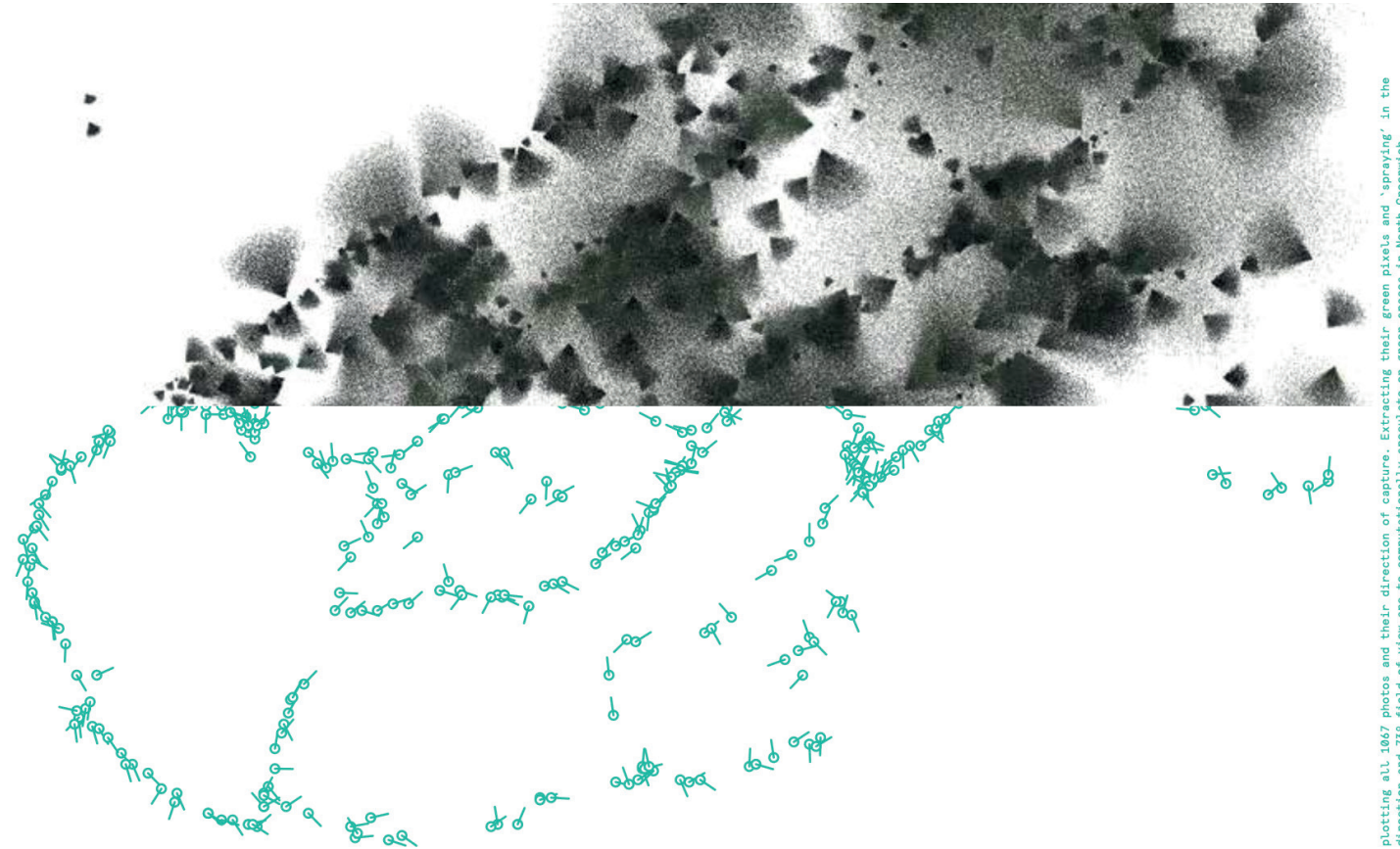
L'obiettivo del Data Walking è creare una rappresentazione dettagliata e multi-dimensionale di un'area specifica, combinando dati quantitativi e qualitativi, per comprendere, promuovere e stimolare la consapevolezza ambientale.

Per affinare la strategia metodologica, è stata condotta un'analisi delle tecnologie e degli strumenti più idonei a questo specifico approccio di raccolta e visualizzazione dati, con l'obiettivo di identificare delle soluzioni ottimali che potessero migliorare sia l'efficienza che l'efficacia del processo.

In quest'ottica, sono stati elaborati una serie di strumenti ad-hoc per acquisire e condividere conoscenza, come alcune app per la raccolta dei dati, un "workshop brief" contenente le linee guida dell'intero processo e un tool generativo per aiutare a sviluppare idee nella fase di raccolta e visualizzazione dei dati.

L'applicazione progettuale dell'approccio definito come Data Walking si è concretizzata infine in una serie di workshop internazionali che hanno prodotto output diversi, da sculture di dati a pubblicazioni cartacee.

L'idea di Data Meditations invece, nasce in occasione dell'omonimo workshop Data Meditations: new rituals for new possible worlds, tenuto dal collettivo di ricerca HER She Loves Data. Il workshop, realizzato per Hackers & Designers Academy 2020 di Amsterdam, ha coinvolto un gruppo internazionale di



plotting all 1047 photos and their direction of capture. Extracting their green pixels and 'spraying' in the direction and 75° field of view arc to computationally speculate on green spaces in North Greenwich.

Sopra. David Hunter, visualizzazione degli spazi verdi a North Greenwich realizzata applicando il metodo del Data Walking

partecipanti da tutto il mondo che hanno sperimentato per la prima volta un nuovo tipo di rituale che consiste in una forma di meditazione quotidiana attraverso i dati.

Durante questa settimana, il gruppo ha raccolto dati sulle proprie condizioni esistenziali attraverso una semplice interfaccia web, sperimentando nuovi modi di relazionarsi con le identità digitali, di condividere i dati o di occultarli, di fare esperienza della quantità e della qualità dei dati che generiamo ogni giorno, comprendendo noi stessi e il modo in cui interagiamo con

l'ambiente che ci circonda.

Nel rituale proposto, i partecipanti hanno avuto l'opportunità di visualizzare i propri dati personali in relazione a quelli di un altro membro anonimo del gruppo.

Le coppie, casualmente associate dal software all'inizio del workshop, avevano la possibilità di incontrarsi e rivelarsi durante la sessione finale.

L'interazione era ulteriormente incentivata da una condizione che richiedeva la presenza simultanea della maggioranza dei partecipanti per avviare il rituale giornaliero, rafforzando così il senso di legame e responsabilità collettiva.

3.3.2 Il ruolo dei percorsi espositivi nella diffusione della conoscenza

Esposizioni, festival e rassegne d'arte emergono come strumenti estremamente efficaci nello stimolare riflessioni critiche sulle tematiche più urgenti della contemporaneità, agendo da catalizzatori per un dialogo più profondo e costruttivo. All'interno di questi eventi culturali, la divulgazione scientifica può assumere un ruolo centrale nel plasmare la consapevolezza pubblica, specialmente nell'ambito della sensibilizzazione riguardo alle sfide decisive del nostro tempo. (Dean, 2013; Scoffham, 2018; Yelmi, 2019)

Nel panorama culturale odierno, si assiste ad un numero crescente di esposizioni che esaminano l'evoluzione del ruolo dell'umanità all'interno della più ampia ecologia naturale. In questo genere di iniziative artistiche, viene spesso approfondita l'indagine di tale equilibrio di coesistenza, elevandolo a tema centrale nella riflessione che caratterizza sia la pratica artistica che quella progettuale.

L'attenzione rivolta alla risignificazione del ruolo dell'uomo all'interno della natura, non solo testimonia una consapevolezza

crescente, ma sottolinea anche l'importanza di un approccio olistico e integrato nell'arte e nel design, che rifletta una visione più ampia e profonda dell'interazione tra la società e i principi stessi che governano il Pianeta.

L'obiettivo è quello di sottolineare, attraverso l'arte e il design, il potenziale raggiungimento dell'equilibrio con l'alterità, come concettualizzato da Donna Haraway. Secondo Haraway infatti, umano e non-umano "sono agenti sociali, che si muovono, agiscono e resistono" tracciando insieme una storia costante di co-evoluzione. (Haraway, 2016)

Attraverso questa tipologia di eventi culturali dunque, si cerca non solo di portare all'attenzione del pubblico le implicazioni della delicata interazione tra l'umanità e il contesto naturale nel quale è inserita, ma anche di promuovere un'etica della sostenibilità più concreta e efficace. (Antonelli, 2015)

Questo orientamento nelle arti visive, performative e nel design costituisce una delle traiettorie possibili da percorrere per generare dialoghi critici e spingere verso un futuro più equo e responsabile, sottolineando l'importanza di un cambiamento sia nelle politiche istituzionali, che nelle pratiche individuali.

Nei paragrafi che seguono verrà esaminata l'interazione tra design, arte e scienza, attraverso l'analisi di alcuni casi di studio. Lo scopo di questa indagine è quello di delineare nuove traiettorie utili per configurare il futuro della pratica dell'exhibit design, evidenziandone il potenziale di agente informativo e trasformativo nel processo di diffusione della conoscenza.

Esposizioni nazionali e internazionali**Broken Nature: Design Takes on Human Survival**

Broken Nature: Design Takes on Human Survival è il titolo della XXII Esposizione Internazionale della Triennale di Milano (1 marzo – 1 settembre 2019), curata da Paola Antonelli, e si propone come un'indagine completa e analitica delle relazioni tra l'uomo e il mondo naturale.

Attraverso un'attenta selezione di diversi progetti nel campo dell'architettura e del design, in Broken Nature viene esplorato il concetto di "design ricostituente" (Antonelli e Tannir, 2019), mettendo in luce l'idea di riparazione e rinnovamento delle relazioni tra gli esseri umani e il loro ambiente, sia in termini sociali che naturali. Il percorso espositivo diventa così l'occasione ideale per presentare non solo le sfide che la nostra società deve affrontare in relazione alla sostenibilità ambientale, ma anche le soluzioni potenzialmente trasformative che il design può offrire.

Dai progetti che mirano a ripristinare e rigenerare gli ecosistemi danneggiati, alle iniziative che promuovono una maggiore armonia tra le comunità umane e quelle non-umane, l'impianto espositivo di Broken Nature presenta una serie di intuizioni progettuali orientate ad innescare nella società un cambiamento positivo. In questo contesto, la mostra assume un ruolo educativo e di ispirazione, stimolando una profonda riflessione sulla responsabilità del design di decostruire le logiche antropocentriche e capitalistiche in favore di una rinnovata coscienza ecologica individuale e collettiva.

In conclusione, come ha dichiarato Paola Antonelli in un'intervista per il Corriere della Sera (Sacchi, 2019):

“Se governi e strutture di potere non considerano con sufficiente serietà l'impellenza delle problematiche ambientali, forse i designer sono i veri capofila del cambiamento. Il design può offrire non solo creatività tattica, ma anche messa a fuoco e strategia”.

Una delle opere di Broken Nature, *The Great Animal Orchestra* di Bernie Krause and United Visual Artists (UVA). “Bernie Krause ha registrato e studiato la complessa e inaccessibile organizzazione dei suoni animali, raccogliendo più di 5.000 ore di registrazioni di habitat naturali. UVA ha immaginato una traduzione visuale dei paesaggi sonori di Bernie Krause, permettendo di ascoltare e visualizzare i suoni contemporaneamente in una installazione tridimensionale.” (Triennale, 2019)



Unknown Unknowns

La XXIII Esposizione Internazionale della Triennale di Milano (15 luglio 2022 – 8 gennaio 2023), si apre con la mostra Unknown Unknowns, curata da Ersilia Vaudo²⁴.

Ancora una volta, il contesto espositivo si presenta come il luogo ideale di dialogo aperto e plurale, in cui possono incrociarsi molte esperienze, culture e prospettive diverse.

Unknown Unknowns rappresenta una collezione di installazioni site-specific e su commissione create da diversi artisti, accademici e designer di fama internazionale, ai quali è stato chiesto di esplorare il concetto di ignoto.

All'interno del percorso espositivo sono presenti anche quattro "Listening Chambers", aree circoscritte in cui i visitatori possono ascoltare le storie narrate da personalità influenti nel campo della scienza, come Carlo Rovelli, Antonio Damasio, Telmo Pievani e Lisa Randall, con argomenti che spaziano dalla biologia all'astrofisica, dalle neuroscienze alla fisica teorica.

Partendo da questa premessa, il percorso espositivo si sviluppa attorno all'idea di superare l'atteggiamento di rigida oggettività proprio della scienza per abbracciare un'apertura consapevole verso l'ignoto. Questo passaggio è necessario per invitare a una comprensione più profonda dell'esistenza umana e del suo posto nell'universo accogliendo l'elemento dell'inafferrabile come un principio essenziale e ineliminabile della realtà di cui facciamo parte. (Bottani, 2022)

La mostra si colloca in un quadro temporale preciso, in cui l'esperienza di una pandemia globale ha fatto emergere la grande fragilità del genere umano, ma anche la grande capacità generativa che si sprigiona in un contesto di assoluta inconsapevolezza.

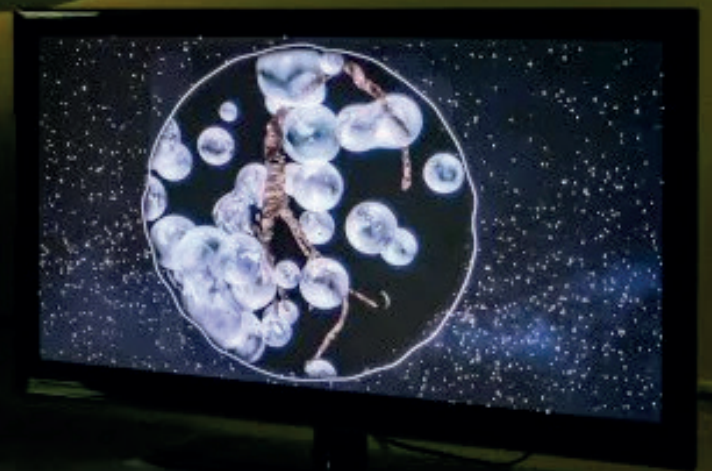
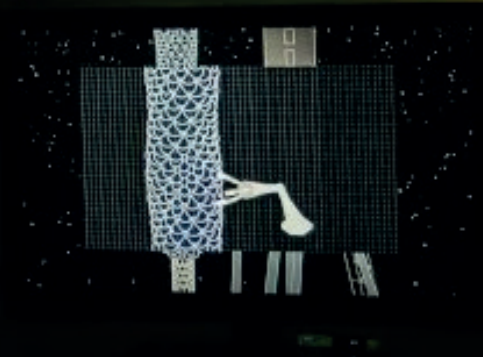
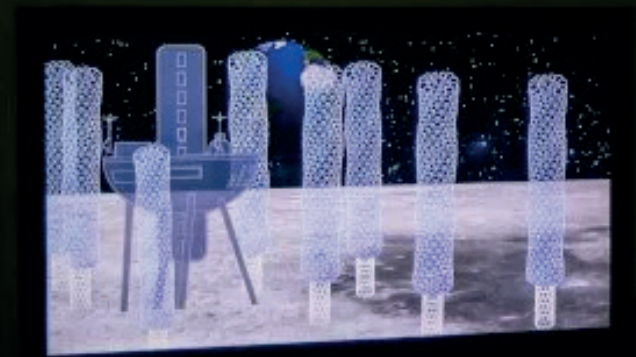
Nell'articolo di Bottani, è riportata la seguente riflessione del filosofo Emanuele Coccia, curatore del catalogo della mostra:

²⁴ Astrofisica e Chief Diversity Officer dell'Agenzia Spaziale Europea

“Cosa succederebbe se invece di pensare il mondo come lo spazio del riconoscibile, si allargasse la sfera dei soggetti fino a farla coincidere con tutto il Pianeta, in ogni singola porzione e nella sua totalità? Cosa succederebbe se il design diventasse la disciplina dell'attenzione a quanto in ogni minima porzione di materia è espressione di una libertà imprevedibile? L'architettura, le arti, le scienze sarebbero l'insieme delle pratiche che restituirebbero alla materia, a tutta la materia, lo stesso modo d'essere che ci arroghiamo come un diritto di nascita. E costruire significherebbe solo accelerare il divenire soggetto di qualsiasi porzione del reale. Concepite come tentativi di trasformare il reale in soggetto, le pratiche di manipolazione e di trasformazione diventano tentativi di contro-divinazione liberatoria.”

In conclusione, l'esperienza di Unknown Unknowns mette in piedi un sistema generativo di futuri possibili basato sull'idea che perfino la scienza è limitata nel suo atto esplorativo di ricerca della verità. Tuttavia, è proprio in questo spazio grigio, dove prevale l'incertezza, che è possibile incardinare il potere evocativo e generativo delle idee, che attraverso il processo creativo possono dare origine a soluzioni imprevedibili e inaspettate.

Una delle opere di Unknown Unknowns, *Moon Ginseng* di Kuang-Yi Ku, è uno scenario speculativo in cui in futuro il ginseng verrà coltivato sulla luna. Un anno lunare potrebbe essere definito pari ad un mese terrestre, per cui il "ginseng del millennio" lunare può essere coltivato in soli 83 anni terrestri. È uno dei tanti modi in cui Kuang-Yi Ku concettualizza i significati culturali nascosti nella MTC rappresentando la bellezza e la qualità poetica della cultura tradizionale cinese e combinandoli con il pensiero futurista. (Triennale. 2022)



Ti con Zero

Ti con Zero fa parte del progetto più ampio Tre stazioni per Arte-Scienza, presentato al Palazzo delle Esposizioni di Roma (12 ottobre 2021 – 27 febbraio 2022).

La rassegna artistica è stata promossa da ROMA Culture, ideata e organizzata dall'Azienda Speciale Palaexpo con la collaborazione di numerose istituzioni pubbliche, tra le quali l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), l'Accademia Nazionale dei Lincei e l'Università Sapienza.

Il progetto nasce dal desiderio di contribuire al dibattito contemporaneo sul rapporto tra scienza e società, reso ancora più attuale da sfide come il cambiamento climatico e la pandemia. Attraverso un viaggio suddiviso in tre tappe (“tre stazioni” appunto), l'intero progetto vuole dimostrare come metodi e discipline diverse possano non solo intersecarsi, ma anche creare nuovi spazi di esperienza, educazione, crescita e riflessione in cui confluiscono arte e scienza.

Metaforicamente, viene utilizzato il concetto di “stazione” per sottolineare la transizione dalle stazioni ferroviarie del XIX secolo, che rappresentavano il progresso e la socialità, ma anche le stazioni di ricerca scientifica, luoghi di osservazioni e sperimentazioni e infine le stazioni spaziali, che simboleggiano il progresso tecnologico dell'umanità. Questo riferimento concettuale all'idea di dinamismo sottolinea il significato di una conoscenza che va oltre le certezze o le divisioni tra le discipline, incentivando la propensione all'esplorazione attraverso la contaminazione tra diversi campi del sapere.

La mostra “Ti con Zero”, chiaro riferimento all'opera di Calvino, esplora l'intersezione tra arte contemporanea e scienza tramite le opere di trentuno artisti di fama nazionale e internazionale. Il titolo richiama anche la notazione matematica “T con zero”, che definisce il momento iniziale di osservazione di un fenomeno, “un istante di arresto fissato nel tempo e nello spazio che si

apre a infinite possibilità” (Palazzo delle Esposizioni, 2021)

La mostra propone un'indagine articolata sul rapporto tra scienza e percezione umana, suddividendolo in due prospettive complementari. La prima parte enfatizza una conoscenza razionale della realtà, mediata da linguaggio e tecnologia, mentre la seconda si concentra sulla percezione sensibile dei fenomeni. Questo dualismo si manifesta anche nella sequenza espositiva, che si evolve da un approccio analitico nelle prime sezioni, incentrato su sistemi di segni e comunicazione molecolare, a un coinvolgimento più diretto e fisico nelle sezioni successive. L'esperienza del visitatore si struttura come un viaggio attraverso realtà spazio temporali inaspettate, dove scienza e sensibilità individuale sono messe a confronto, suggerendo nuove modalità di interazione.

La sezione conclusiva, denominata “Caosmosi”, rappresenta il culmine di questa sintesi, oscillando tra astrazione teorica e percezione sensibile.

In conclusione, questa mostra, che affronta tematiche come il riscaldamento globale, la genetica medica e l'automazione, offre un'esperienza espositiva unica, che proietta lo spettatore in un contesto interattivo e multiforme. Nonostante la complessità degli argomenti trattati, il percorso espositivo traccia un percorso sensibile e preciso dell'evoluzione del progresso scientifico, mescolando in maniera sapiente la lucida oggettività della scienza con le potenzialità creative della pratica artistica.



Una delle opere di Ti Con Zero.
Liquid Crystal Environment di Gustav Metzger,
1966-2017. L'ambiente a cristalli liquidi è realizzato
utilizzando cristalli liquidi sensibili al calore che
vengono collocati tra vetri e inseriti nei proiettori.
I vetri vengono ruotati per creare un movimento
all'interno del liquido e, quando i cristalli vengono
riscaldati e raffreddati, cambiano colore.
I disegni prodotti all'interno dei vari vetri vengono
poi proiettati simultaneamente su schermi situati
nello spazio espositivo, il tutto sotto il controllo di un
programma informatico.

Arts at CERN

Il programma Arts at CERN è un'iniziativa multidisciplinare proposta dal CERN (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire), con l'obiettivo di promuovere il dialogo e la collaborazione tra il mondo della fisica e quello dell'arte contemporanea. Attraverso una serie di residenze, il CERN invita artisti di varie discipline, tra cui artisti visivi, musicisti, ballerini e scrittori, a collaborare con gli comunità scientifica dell'organizzazione e a esplorare le potenzialità creative poste all'intersezione tra arte e scienza.

Queste collaborazioni conducono verso la creazione di opere d'arte innovative che possono comprendere installazioni, performance e altre sperimentazioni artistiche legate alla ricerca, agli esperimenti e alle idee sviluppate all'interno del CERN.

L'obiettivo di Arts at CERN è quello di favorire il dibattito creativo, incoraggiare il pensiero critico e promuovere una migliore comprensione di complesse questioni scientifiche attraverso l'espressione artistica.

Questo programma offre a scienziati e ricercatori l'opportunità di esplorare il loro lavoro da diverse prospettive e, parallelamente, consente agli artisti di interagire con tecniche scientifiche fortemente all'avanguardia. Queste tecniche consentono agli artisti di indagare alcuni affascinanti aspetti della fisica, come la ricerca della materia oscura, lo studio delle collisioni di particelle e l'indagine sugli elementi fondamentali che costituiscono l'universo.

Nel 2023 il CERN e Copenhagen Contemporary²⁵ hanno annunciato una partnership triennale attraverso il programma di residenze artistiche Collide. Per la prima edizione e per i successivi bandi annuali, nel 2024 e nel 2025, gli artisti saranno chiamati a riflettere sull'impatto della scienza e della ricerca nella cultura contemporanea.

In particolare, i bandi sono rivolti a proposte artistiche che indaghino temi quali l'intelligenza artificiale, la modellazione e

25 Il Copenhagen Contemporary (CC) è il centro d'arte internazionale di Copenhagen che espone installazioni create da artisti internazionali e da nuovi talenti emergenti.

Una delle opere di Arts at Cern.

Time Changes 001 di Black Quantum Futurism, 2021. Il progetto cerca di capire come la fisica quantistica possa influenzare il modo in cui le persone pensano, sperimentano e misurano il tempo nella realtà quotidiana, esplorando le possibilità che la fisica quantistica offre al di là delle limitazioni delle nozioni tradizionali e lineari di tempo.



l'analisi di vasti dataset, l'emergere di tecnologie quantistiche e l'interpretazione di questi temi dal punto di vista filosofico ed etico.

Percorsi come questo mirano ad abbattere le barriere tra le arti e le discipline scientifiche e a intavolare conversazioni globali attraverso un processo di "democratizzazione della scienza" (Kleinman, 1998; Holbrook, 2019), rendendo il dialogo sulle questioni scientifiche più inclusivo e ispirando un pensiero innovativo rivolto al futuro.

In conclusione, l'interazione tra artisti e scienziati, favorisce la nascita di nuove prospettive, spingendo entrambe le parti a considerare nuovi punti di vista nell'osservazione dei fenomeni che ci circondano.

L'arte, come il design, ha la capacità di spostare in avanti i confini della visione e dell'immaginazione, rivelando concetti e potenzialità che altrimenti potrebbero rimanere nascosti dietro la complessità della teoria scientifica.

Heartbeat of the Earth: Refik Anadol e Hyphen Labs

Heartbeat of the Earth è una serie di opere d'arte digitale nate dalla collaborazione fra il Google Arts & Culture Lab, la Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) e alcuni artisti di fama mondiale, che hanno interpretato e visualizzato dataset scientifici sul clima.

Gli artisti coinvolti hanno utilizzato i risultati dei report delle Nazioni Unite e i dati di istituzioni scientifiche, tra cui la NASA, la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), l'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO) e l'Organizzazione Meteorologica Mondiale (WMO), per creare opere d'arte interattive che affrontano temi come la scarsità d'acqua, il declino della biodiversità, l'inquinamento atmosferico e acustico, il consumo di cibo, lo scioglimento dei ghiacciai o l'innalzamento del livello del mare.

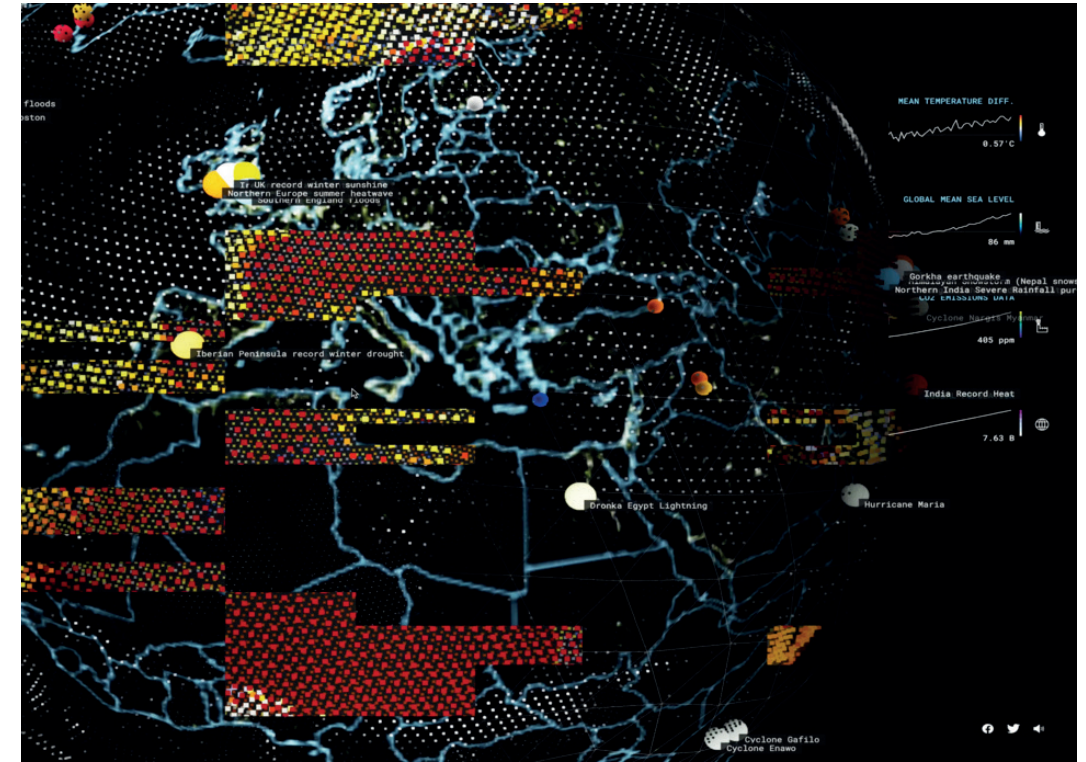


Fig. 1 Refik Anadol, MRI of the Earth, 2018

Fra queste, l'opera MRI of the Earth (fig. 1), realizzata dal media artist Refik Anadol, mira a comunicare l'impatto del cambiamento climatico sul nostro pianeta, con l'obiettivo di sensibilizzare l'opinione pubblica sulla devastazione causata dall'uomo.

Utilizzando i dati estratti dai rapporti IPCC sul riscaldamento globale pubblicati dopo l'ottobre 2018, l'artista ha sviluppato una visualizzazione che scansiona il "corpo" della Terra come una sorta di risonanza magnetica, evidenziando i disastri naturali indotti dal clima nell'ipotesi di superamento della soglia critica di 1,5 gradi.

L'opera raffigura eventi meteorologici legati al clima dal 1970 a oggi in formato cronologico, accompagnati da statistiche su popolazione, temperatura e livelli di CO2. Catturando 200 milioni di fotografie dei paesaggi della Terra, una Rete Generativa

Avversaria²⁶ (GAN) produce rappresentazioni visive dinamiche che evocano la bellezza dei paesaggi naturali terrestri per sottolineare l'importanza della salvaguardia dell'intero ecosistema.

Sempre all'interno della collezione, è presente l'opera *Insidious Rising* del collettivo Hyphen Labs. Attraverso un'esperienza interattiva agli spettatori possono esplorare e comprendere la complessità delle questioni e delle sfide che il nostro pianeta sta affrontando, simbolicamente rappresentate dal fenomeno dello scioglimento dei ghiacciai.

Grazie alla collaborazione con la Union of Concerned Scientists²⁷ (UCS) e con la poetessa e portavoce indigena Allison Akootchook Warden, la narrazione digitale, mostra le implicazioni dell'effetto delle "cascate trofiche", ossia una serie di estinzioni secondarie innescate dall'estinzione primaria di una specie chiave all'interno di un ecosistema.

Attraverso l'esperienza è possibile individuare gli effetti a cascata del riscaldamento accelerato, del disgelo della criosfera e dell'innalzamento del livello del mare e di come la connessione tra tutti e tre i problemi possa innescare il collasso ecologico, dalla comparsa di virus preistorici alla scomparsa di colture e api.

26 Un modello di machine learning utilizzato per generare dati artificiali, come immagini, suoni, testo o qualsiasi altro tipo di informazione. Le GAN sono composte da due reti neurali profonde, il Generatore e il Discriminatore, che lavorano in opposizione l'una all'altra in un processo di apprendimento competitivo. (Goodfellow et al., 2014)

27 Organizzazione no-profit di difesa della scienza con sede negli Stati Uniti.

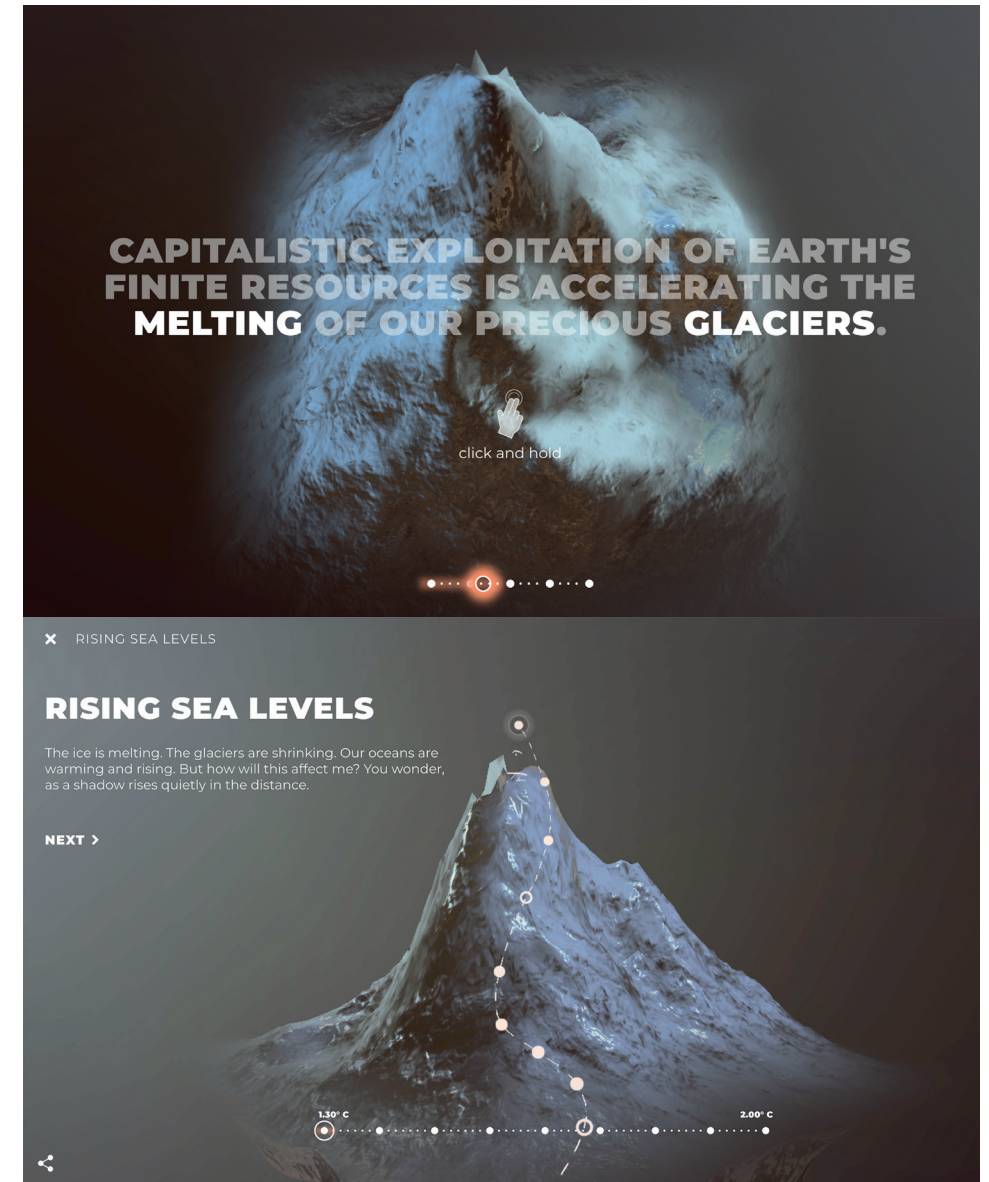


Fig. 2, Hyphen Labs, *Insidious Rising*, 2019

Design, Arte e Scienza: un approccio transdisciplinare per l'elaborazione della conoscenza

Intervista a

Chiara Scarpitti

Designer e Assistant Professor in Design presso il Dipartimento di Architettura e Design dell'Università degli Studi della Campania "Vanvitelli". La sua ricerca in ambito accademico si concentra sullo scenario postdigitale, uno spazio di conoscenza convergente che connette discipline diverse, come la biologia e i processi di fabbricazione digitale, attraverso un approccio speculativo.

Francesco Dell'Aglio

Dottore di Ricerca in Disegno Industriale, docente presso Apple Developer Academy di Napoli, si occupa di ricerca critica e progettazione interdisciplinare nel campo del design. La sua ricerca indaga la prossemica fra l'uomo, il mondo degli oggetti e lo spazio, non solo fisico ma anche percettivo e riflessivo.

E.M.: Nei vostri lavori emerge spesso una sinergia tra diverse discipline che interagiscono e si influenzano a vicenda. In che modo ritenete che gli approcci transdisciplinari possano arricchire la pratica del design contemporaneo, specialmente nella trasmissione efficace di argomenti scientifici complessi?

F.D.A.: Le pratiche transdisciplinari oggi sono pratiche quotidiane, se vogliamo, sono forse anche l'unica pratica possibile per il design e non solo nell'ambito del prodotto.

Questa commistione che oggi è molto forte, in parte c'è sempre stata, soprattutto a livello di transizione tecnologica. Penso, ad esempio, all'avvento delle comunicazioni radio, in cui la sinergia tra scienza (fisica in particolare), musica, arte e design è stata particolarmente intensa. Le sperimentazioni musicali di John Cage nel ventesimo secolo ne sono un esempio, ma esistono precedenti già nell'Ottocento. Queste esplorazioni artistiche intersecavano diversi ambiti come la musica, il suono, la fisica, e si estendevano addirittura alla vulcanologia e alla geofisica. Questo aspetto evidenzia l'interconnessione che in qualche modo è sempre esistita tra diversi campi e la ricchezza delle possibilità espressive e tecniche in gioco.

Tuttavia, è difficile stabilire l'efficacia di certe pratiche transdisciplinari nella divulgazione scientifica attuale. Nel passato, il pubblico era più limitato, sia dai livelli di alfabetizzazione che dai mezzi di comunicazione tradizionali, come giornali e libri, che consentivano una diffusione più lenta delle informazioni e richiedevano una lettura più approfondita e attenta. Attualmente, le condizioni sono cambiate, sono subentrati nuovi mezzi di comunicazione che richiedono un diverso tipo di analisi. Queste rinnovate dinamiche comunicative sono state un elemento fondamentale nel nostro progetto Crafting Ecosystems, focalizzato proprio sull'indagine di questi cambiamenti.

E.M.: Come nasce e come si sviluppa il progetto Crafting Ecosystems? Considerando la complessità del dialogo con

le varie discipline, tra cui la biologia e l'informatica, come siete riusciti a integrare le diverse competenze all'interno del progetto?

C.S.: Durante l'emergenza da Covid-19 del 2020, il sistema informativo, dominato dai continui flussi di dati, si è rivelato uno dei fenomeni più impetuosi e difficili da gestire, influenzando in modo significativo gran parte di quel periodo. Attraverso il progetto Crafting Ecosystems abbiamo provato a fornire una visione diversa dell'informazione, mutuata dagli organismi viventi, che consiste in un insieme di artefatti digitali e opere grafiche ispirate al movimento foto assiale dei ricci di mare in risposta a stimoli esterni. L'obiettivo era provare a ibridare virtualità e materialità, infosfera ed ecosistemi naturali, algoritmi e pensiero critico, informazione ed empatia.

Crafting Ecosystems nasce come paper scientifico, una sperimentazione practice-based stimolata da una serie di riflessioni teoriche sul costante flusso di notizie nel panorama digitale. Dopo aver presentato il progetto per Cumulus³², l'abbiamo raccontato anche in una mostra a cura di Carla Langella che coniugava il linguaggio scientifico-accademico con un approccio più divulgativo legato al design. In seguito, il progetto si è evoluto ancora in occasione della mostra Reverse. Towards a New Paradigm a Manifattura Tabacchi e probabilmente lo riproporremo in futuro in una versione ancora più aggiornata. Il progetto ha effettivamente attraversato un'evoluzione temporale, e un aspetto particolarmente interessante è che si è sviluppato proprio durante la pandemia. Come spesso accade con i progetti legati a specifiche fasi temporali, il nostro si è adattato e trasformato insieme agli eventi. Questo ha contribuito a creare una narrazione temporale affascinante e, secondo me, molto significativa intorno al progetto.

Inoltre, quello che aggiunge valore a tutto il lavoro è in parte anche la nostra esperienza come designer professionisti.

32 Scarpitti, C., Aglio, F. D., & Migliore, E. (2021). The value of design in the emergency-driven scenarios. *Crafting Ecosystems with data*. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/365229569_The_value_of_design_in_the_emergency-driven_scenarios_Crafting_Ecosystems_with_data

A differenza di ricercatori con un percorso più "tradizionale" nell'ambito accademico, questo ci ha insegnato l'importanza di curare non solo il contenuto, ma anche l'aspetto visuale ed estetico di un progetto. Nella ricerca accademica, spesso, questo focus estetico non è considerato essenziale. Noi abbiamo scelto di comunicare in modo autentico e personale, esprimendo le nostre idee in maniera unica senza aderire agli schemi precostituiti del mondo della ricerca scientifica. Credo che i futuri ricercatori, specialmente nel campo del design, dovrebbero cercare di rompere gli schemi, adottando un linguaggio innovativo e metodologie originali.

F.D.A.: Bisogna dire che durante il processo di sviluppo del progetto abbiamo riscontrato anche qualche difficoltà. Abbiamo dovuto studiare, comprendere e interpretare aspetti specifici relativi al flusso di informazioni in un sistema digitalizzato. Questo non è stato un passaggio immediato. In primo luogo, perché non era un ambito che maneggiavamo quotidianamente; in secondo luogo, per la complessità intrinseca di un sistema basato su algoritmi, un settore a noi inizialmente estraneo. Abbiamo iniziato a comprendere alcuni di questi aspetti con il nostro primo progetto sulle alghe³³, ma è stato con il secondo che abbiamo davvero investito tempo e impegno, iniziando a collaborare anche con esperti di informatica. Sono stati loro infatti ad aiutarci a capire come costruire l'algoritmo per leggere e filtrare le informazioni e i dati che ci interessavano. Anche la scelta del sistema da analizzare è stata complessa. Abbiamo optato per Twitter dopo un'attenta valutazione, un processo non semplice che ha richiesto di comprendere il funzionamento specifico di questa piattaforma e le ragioni per preferirla ad altre. La decisione di passare da un mezzo di comunicazione tradizionale e ufficiale, come una testata giornalistica, a un canale più immediato e influente, ma non ufficialmente riconosciuto come canonico nel panorama dell'informazione giornalistica, ha rappresentato un passaggio significativo nell'intero processo progettuale.

33 <https://www.chiarascarpitti.com/project/crafting-e-cosystems>

Trovare poi un punto di congiunzione tra diversi elementi del progetto come il digitale, la biomimetica, il riccio, l'alga, è stata una sfida che ha richiesto un mix di intuizione ed esperienza. Grazie al nostro bagaglio di competenze su queste tematiche, sia io che le mie colleghe Enza Migliore e Chiara Scarpitti siamo riusciti a trovare questa connessione. Non è stato immediato, ma decisamente meno complesso rispetto alla sfida di destrutturare un sistema già noto.

Il legame con la biologia nel nostro caso è stato relativamente più semplice, grazie alla nostra precedente esperienza con la biomimetica. In particolare, lavorando con la professoressa Langella, abbiamo acquisito una capacità di individuare ed interpretare certi aspetti del mondo naturale, che si è rivelata una condizione fondamentale per arrivare all'intuizione di Crafting Ecosystems.

Tuttavia, spiegare il progetto, in particolare la sua componente digitale, è complicato. Non è qualcosa che si possa riassumere facilmente. Per esempio, il comportamento di un riccio di mare è intuitivo da comprendere, ma quando si passa al digitale, la complessità aumenta notevolmente. Stiamo esplorando la velocità e la complessità del sistema digitale, che ora ci supera e sfugge al nostro controllo, un paradosso rispetto al passato, quando la tecnologia era al nostro servizio. Questo momento particolare evidenzia come la tecnologia digitale sia diventata più veloce e incontrollabile per noi, un concetto che stiamo indagando nel progetto, facendo un parallelismo con i ritmi più lenti ed equilibrati della natura.

E.M.: Riguardo le tendenze emergenti, penso all'intelligenza artificiale, ma anche alla realtà virtuale e aumentata, credete che queste tecnologie possano svolgere un ruolo fondamentale a livello di metodi e strumenti nella visualizzazione della complessità? E in che modo pensate che possano essere integrate nella pratica del progettuale del design?

C.S.: La mia ricerca in generale si concentra sul rapporto tra tecnologia, scienza, arte e design, dove la tecnologia gioca un ruolo chiave come mezzo per articolare e mettere a sistema le idee. Nell'ambito dell'evoluzione tecnologica, è importante restare sempre aggiornati, incorporando e utilizzando nuove tecnologie, come l'intelligenza artificiale e software all'avanguardia, nuovi dispositivi e applicazioni. In questo contesto, è altrettanto importante l'ibridazione delle tecnologie con teorie complesse e di natura umanistica, creando un equilibrio tra innovazione tecnologica e profondità concettuale.

Dal 2023, ho avviato un mio filone di ricerca all'interno del dipartimento (Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale - Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"), focalizzato sul ruolo speculativo delle tecnologie. Questo include una riflessione filosofica e concettuale sulle tecnologie, ibridando diversi software e media.

Parallelamente, a livello pratico, sto acquisendo nuovi macchinari e software grazie ai finanziamenti ottenuti per due progetti, uno l'anno scorso e uno tre anni fa. Questo mi permette di supportare i collaboratori nel creare vari artefatti, studi, processi e oggetti. Quindi, sì, ritengo che le nuove tecnologie siano cruciali per il progresso nel mio campo di ricerca e pratico.

F.D.A.: Io ho un corso di design per la percezione (Università degli Studi di Napoli - Federico II) e, da tre anni, tengo un modulo sulla ricerca speculativa in tecnologia presso l'Apple Developer Academy. Il pubblico della Federico II è essenzialmente composto da studenti di design e architettura, molti dei quali sono all'inizio del loro percorso formativo e stanno acquisendo un approccio progettuale tipico del design. All'Academy, invece, lavoro con studenti con una maggiore familiarità tecnologica, ma meno esperienza in design.

Personalmente, ho sempre osservato come la tecnologia abbia accompagnato l'arte, il design e la progettazione in generale,

favorendone l'evoluzione. Tuttavia, oggi ci troviamo in un momento in cui la tecnologia non solo ci spinge ma ci trascina, e non sempre nella direzione desiderata. È fondamentale comprendere e selezionare ciò che utilizziamo di questa rapida evoluzione, specialmente quando alcune tecnologie digitali, come l'intelligenza artificiale, si sviluppano in maniera così rapida.

È fondamentale per noi designer interrogarci sull'utilizzo di queste tecnologie. L'intelligenza artificiale, ad esempio, può essere un valido supporto, ma richiede un utilizzo consapevole e una comprensione profonda del suo funzionamento e delle sue limitazioni. In passato, l'uso di strumenti tecnologici era più intuitivo, ma oggi, la comprensione di questi strumenti sta diventando sempre più sfaccettata. Nel campo della realtà aumentata e dell'intelligenza artificiale, o nell'uso di stampanti 3D, la sfida è ancora maggiore. Dobbiamo quindi afferrarle e comprenderle con profondità per poterle utilizzare efficacemente nel nostro lavoro.

E.M.: Come affrontate il tema dell'intelligenza artificiale e l'uso etico delle nuove tecnologie all'interno del percorso formativo? Inoltre, avete sviluppato riflessioni o progetti specifici in questo ambito?

C.S.: Il discorso è complesso e varia a seconda dell'uso che se ne fa delle tecnologie. Per esempio, ho notato nelle mie lezioni di moda e prodotto che gli studenti di moda tendono ad essere più avanti nell'uso delle tecnologie rispetto a quelli di prodotto, avendo un approccio più sperimentale e vicino al mondo dell'arte. Questo solleva la questione sulla sperimentazione nel design di prodotto e sul concetto di design funzionale.

In ambito didattico, l'uso dell'intelligenza artificiale può essere problematico. Ho dovuto regolamentare l'uso di software come MidJourney, anche vietandolo in certi contesti, come nella

creazione di moodboard, e consentendolo in altri ma solo sotto la mia supervisione. È importante che gli studenti non si lascino "divorare" dal software senza avere gli strumenti per comprenderlo appieno.

Un altro aspetto interessante è la questione della "firma" nei lavori artistici o di design, dove ormai si tende a includere anche il nome del software impiegato. Questo solleva questioni etiche su quanto un'opera sia completamente frutto di un'idea originale o parte di una collaborazione con l'intelligenza artificiale. In conclusione, la questione dell'uso etico delle nuove tecnologie varia a seconda di come si intende utilizzare la tecnologia, il software o l'applicazione, è un discorso complesso che richiede sicuramente un'analisi più strutturata.

F.D.A.: Ritengo che questo argomento diventerà un tema centrale nei dibattiti futuri sul design. Nel mio corso di design per la percezione, affronto ampiamente la questione delle implicazioni e delle sfide legate all'uso dell'intelligenza artificiale. Ho persino introdotto l'uso sperimentale di ChatGPT durante il primo anno, perché credo sia fondamentale comprendere come queste tecnologie funzionano e si integrano nella nostra contemporaneità, che è profondamente influenzata dal digitale.

Il problema principale con queste tecnologie non è l'utilizzo in sé, ma piuttosto il livello di maturità con cui vengono impiegate. Una maturità che non dipende dall'età o dall'esperienza, ma dalla capacità di gestire criticamente la tecnologia. Se utilizzate senza questa capacità critica, si rischia di subire passivamente la tecnologia, dimenticando che è uno strumento per avanzare nella conoscenza e rischiando di atrofizzare la propria abilità di pensiero.

Nel mio corso, sottolineo chiaramente agli studenti che l'uso di strumenti come ChatGPT deve essere critico e supportivo nella pratica progettuale. Un uso indiscriminato può portare a una progressiva diminuzione delle capacità critico-cognitive. È quindi essenziale guidare gli studenti nell'uso critico e consa-

pevole di questi strumenti, per evitare una banalizzazione del processo creativo e garantire che il prodotto finale sia non solo esteticamente valido, ma anche concettualmente solido.

E.M.: Ritenete sia necessario incorporare competenze mutate da discipline diverse nel percorso formativo di design? Quali discipline ritenete fondamentali per arricchire il curriculum del designer?

C.S.: Credo che ci sia una problematica significativa nell'attuale sistema universitario dal punto di vista didattico, specialmente nella formazione dei designer. Sebbene le materie come matematica, statistica e chimica siano integrate nei programmi di studio, spesso manca una connessione reale tra queste discipline e il design. Non è sufficiente avere docenti di queste materie se non comprendono o non riescono a integrare i loro insegnamenti nel contesto del design.

Negli anni ho osservato che nonostante la presenza effettiva di queste discipline nel programma formativo, gli studenti non acquisiscono sempre competenze pratiche, come la capacità di lavorare materiali specifici come il legno, il metallo o le resine. Questo perché gli insegnamenti non sono stati efficacemente integrati nel contesto del design. L'apprendimento diventa nozionistico e non praticamente applicabile.

Per esempio, l'insegnamento delle scienze dei materiali dovrebbe essere legato alla realizzazione pratica di un oggetto, non solo all'apprendimento teorico. L'attuale tendenza alla transdisciplinarietà spesso porta all'inserimento di molteplici discipline, ma senza una reale applicazione pratica nel progetto finale, questo approccio risulta nei fatti poco efficace.

F.D.A.: Concordo completamente con Chiara. Inserire indiscriminatamente discipline diverse, come la biologia o la chimica, senza un focus specifico sul design, rischia di essere inutile. L'esperienza che ho avuto con Carla Langella nel lavorare

con biologi mi ha mostrato che il punto cruciale è insegnare ai professionisti di altre discipline a interpretare il loro lavoro con un'ottica progettuale specifica per il design.

Invece di imparare nozioni di biologia, per esempio, gli studenti di design dovrebbero imparare a guidare un processo progettuale collaborando con esperti di altri campi. Questo richiede lo sviluppo di competenze critiche, per poter selezionare e utilizzare le conoscenze rilevanti da altre discipline nel proprio contesto di azione.

L'obiettivo non è quindi acquisire una conoscenza approfondita in tutti i campi, ma piuttosto sviluppare la capacità di leggere e applicare queste conoscenze in un contesto specifico. La formazione dovrebbe concentrarsi sull'allenamento di questa sensibilità critica negli studenti, che è fondamentale per un efficace dialogo interdisciplinare.

BIBLIOGRAFIA

- Alles, M., & Vasarhelyi, M. A. (2014). Thick data: adding context to big data to enhance auditability. *International Journal of Auditing Technology*, 2(2), 95-108.
- Anderson, A. A. (2017). Effects of social media use on climate change opinion, knowledge, and behavior. In *Oxford research encyclopedia of climate science*.
- Andrews, R. (2020). *L'arte dell'informazione: Come la data visualization e il design ispirano la comunicazione*. HOEPLI EDITORE.
- Antonelli, P., & Tannir, A. (2019). *Broken nature*. Mondadori Electa.
- Ballestar, M. T., Cuerdo-Mir, M., & Freire-Rubio, M. T. (2020). The concept of sustainability on social media: A social listening approach. *Sustainability*, 12(5), 2122.
- Baule, G. (2012). Interfacce di riconfigurazione. L'accesso comunicativo ai luoghi del sapere. In *Cartografie del sapere* (pp. 13-34). Franco Angeli.
- Benedetti, A., Elli, T., & Mauri, M. (2020). "drawing with code": The experience of teaching creative coding as a skill for communication designers. In *EDULEARN20 Proceedings* (pp. 3478-3488).
- Bentivegna, S., & Artieri, G. B. (2019). *Le teorie delle comunicazioni di massa e la sfida digitale*. Gius. Laterza & Figli Spa.
- Bertin, J. (1967). *Sémiologie graphique. Les diagrammes Les réseaux Les cartes*. Paris: Gauthier- Villars.
- Bianchin, A., (2005). Attualità nell'approccio di Jacques Bertin nell'insegnamento della cartografia, in: *Bollettino dell'Associazione Italiana di Cartografia* 123-124-125, Trieste, EUT Edizioni Università di Trieste, 2005, pp. 147-158
- Birt, A. (2014). Sustainability: Visualized. In *New Challenges for Data Design* (pp. 253-281). London: Springer London.
- Bleeker, M., Verhoeff, N., & Werning, S. (2020). Sensing data: Encountering data sonifications, materializations, and interactives as knowledge objects. *Convergence*, 26(5-6), 1088-1107.

- Bleeker, M., Verhoeff, N., & Werning, S. (2020). Sensing data: Encountering data sonifications, materializations, and interactives as knowledge objects. *Convergence*, 26(5-6), 1088-1107.
- Bowman, A. (1995). *Demography and Roman Society - T. G. Parkin: Demography and Roman Society*. Ancient Society and History. Pp. xvi 225. Baltimore, London: Johns Hopkins University Press, 1992. *Cased, The Classical Review*, 45(2), 351-353. doi:10.1017/S0009840X00294171
- Calcagni, F., Amorim Maia, A. T., Connolly, J. J. T., & Langemeyer, J. (2019). Digital co-construction of relational values: Understanding the role of social media for sustainability. *Sustainability Science*, 14(5), 1309-1321.
- Califano, P. (2022). *Exploring Tomás Maldonado*. Feltrinelli Editore.
- Chen, C. H., Härdle, W., Unwin, A., & Friendly, M. (2008). A brief history of data visualization. *Handbook of data visualization*, 15-56.
- Crivellaro, M., Vecchiato, G., & Scalco, F. (2012). *Sostenibilità e rischio greenwashing*. libreriauniversitaria. it ed.
- Davidowitz, S. S., Pinker, S., & Riotta, G. (2018). *La macchina della verità: come Google e i Big Data ci mostrano chi siamo veramente*. Luiss University Press.
- Dean, D. (2013). Telling stories, raising awareness, creating opportunities for change: Exhibition proposals for the Canadian Museum for Human Rights. *Peace and Conflict: Journal of Peace Psychology*, 19(4), 349.
- Denicolai, L., & Domenici, V. (2023). Comunicare la sostenibilità: Dall'attivismo social alla figura del green influencer. *Mediascapes journal*, 21(1), 171-187.
- Elkins, J. (1999). *The domain of images*. Cornell University Press.
- Enli, G. (2015). *Mediated Authenticity. How the Media Constructs Reality*. New York: Peter Lang.
- Fan, J., Han, F., & Liu, H. (2014). Challenges of big data analysis. *National science review*, 1(2), 293- 314.
- Few, S., & Edge, P. (2011). The chartjunk debate. *Visual Business Intelligence Newslet-*

ter, no. June, 1-11.

Fine, P. C. (2016). *Sustainable graphic design: Principles and practices*. Bloomsbury Publishing.

Freedberg, D. (2013). *The power of images: Studies in the History and Theory of Response*. University of Chicago Press.

Frické, M. (2008). The knowledge pyramid: a critique of the DIKW hierarchy. *Journal of Information Science*, 35(2), 131–142. <https://doi.org/10.1177/0165551508094050>

Friendly, M. (2008). A brief history of data visualization. In Springer eBooks (pp. 15–56). https://doi.org/10.1007/978-3-540-33037-0_2

Galansino, A. (2020). Tomás Saraceno. *Aria*. Catalogo della mostra (Firenze, 22 febbraio-19 luglio 2020). Marsilio.

Galanter, P. (2016). *Generative art theory. A companion to digital art*, 146-180.

Granata, P. (2015). *Ecologia dei media: protagonisti, scuole, concetti chiave*. *Ecologia dei media*, 0-0.

Goodfellow, I., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., ... & Bengio, Y. (2014). Generative adversarial nets. *Advances in neural information processing systems*, 27.

Gwilt, I., Yoxall, A., & Sano, K. (2012). Enhancing the understanding of statistical data through the creation of physical objects. In *DS 73-1 Proceedings of the 2nd International Conference on Design Creativity Volume 1* (pp. 117-126).

Haraway, D. J. (2016). *Staying with the trouble: Making kin in the Chthulucene*. Duke University Press.

Hil, D. & Lachenmeier, N. (2022). *Visualizing Complexity: Modular Information Design Handbook*. Berlin, Boston: Birkhäuser. <https://doi.org/10.1515/9783035625066>

Holbrook, J. B. (2019). Open science, open access, and the democratization of knowledge. *Issues in Science and Technology*, 35(3), 26-28.

Jansen, Y., Dragicevic, P., & Fekete, J. D. (2013, April). Evaluating the efficiency of

physical visualizations. In *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems* (pp. 2593-2602).

Jansen, Y., Dragicevic, P., Isenberg, P., Alexander, J., Karnik, A., Kildal, J., ... & Hornbæk, K. (2015, April). Opportunities and challenges for data physicalization. In *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 3227-3236).

Jenkins, H. (2011). *Culture partecipative e competenze digitali: media education per il XXI secolo*, trad. it. Guerini.

Joyce, H. (2008), *Minard and Napoleon's march on Moscow*. *Significance*, 5: 133-134. <https://doi.org/10.1111/j.1740-9713.2008.00311.x>

Kaper, H. G., Wiebel, E., & Tipei, S. (1999). Data sonification and sound visualization. *Computing in science & engineering*, 1(4), 48-58.

Keister, O. R. (1964). The Incan quipu. *The Accounting Review*, 39(2), 414-416.

King, D. B., & Wertheimer, M. (2005b). Max Wertheimer & Gestalt theory. *Choice Reviews Online*, 43(02), 43–1256. <https://doi.org/10.5860/choice.43-1256>

Kleinman, D. L. (1998). Beyond the science wars: Contemplating the democratization of science. *Politics and the Life Sciences*, 17(2), 133-145.

Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. FT press.

Langella, C. (2019). *Design e scienza*. ListLab.

Latzko-Toth, G., Bonneau, C., & Millette, M. (2017). Small data, thick data: Thickening strategies for trace-based social media research. *The SAGE handbook of social media research methods*, 199-214.

Lee, B., Brown, D., Lee, B., Hurter, C., Drucker, S. M., & Dwyer, T. (2021). Data visceralization: enabling deeper understanding of data using virtual reality. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 27(2), 1095–1105. <https://doi.org/10.1109/tvcg.2020.3030435>

Lotti, G. (2020). *Impresa 4.0/sostenibilità/design: ricerche e progetti per il settore*

Interni. Impresa 4.0/sostenibilità/design, 1-255.

Lu, Z., Wen, Y., & Cao, G. (2014, April). Information diffusion in mobile social networks: The speed perspective. In IEEE INFOCOM 2014-IEEE Conference on Computer Communications (pp. 1932- 1940). IEEE.

Luhmann, N. (1992). What is communication?. *Communication theory*, 2(3), 251-259.

Maeda, J. (2001). *Design by numbers*. MIT Press.

Maldonado, T. (2005). *Reale e virtuale*. Feltrinelli Editore.

Marey, É. J. (1885). *La méthode graphique dans les sciences expérimentales et principalement en physiologie et en médecine*. G. Masson.

Massoli, L., & D'Ambrosi, L. (2012). Attivismo giovanile e media sociali: tra consumi civici e sviluppo di capitale sociale. *Attivismo giovanile e media sociali: tra consumi civici e sviluppo di capitale sociale*, 105-119.

Mayer-Schönberger, V., & Cukier, K. (2013). *Big data: A revolution that will transform how we live, work, and think*. Houghton Mifflin Harcourt.

Medas, S. (2008). *La navigazione antica lungo le coste atlantiche dell'Africa e verso le Isole Canarie. Los Fenicios y el Atlántico*, 143.

Moere, A. V. (2008, July). Beyond the tyranny of the pixel: Exploring the physicality of information visualization. In 2008 12th international conference information visualization (pp. 469-474). IEEE.

Mollerup, P. (2015). *Data design: Visualising quantities, locations, connections*. Bloomsbury Publishing.

Morabito, V. (2019). VERBAL DRAWINGS: MAPPING LANDSCAPE IDEAS. *Landscape Architecture Frontiers*, 7(5), 38. <https://doi.org/10.15302/j-laf-1-020011>

Nicolosi, G. M., & D'Urso, S. (2022). L'estetica della sostenibilità. *L'estetica della sostenibilità*, 1-126.

Paivio, A., Rogers, T. B., & Smythe, P. C. (1968). Why are pictures easier to recall than words?. *Psychonomic Science*, 11(4), 137-138. a

Perkins, A. (1957). Narration in Babylonian art. *American Journal of Archaeology*, 61(1), 54-62. <https://doi.org/10.2307/501081>

Pometti, M., & Tissoni, F. (2018). *Comunicare con i dati. L'informazione tra data journalism e data visualization*.

Rendgen, S., & Wiedemann, J. (2019). *History of information graphics*. Taschen.

Richardson, A. (2017). *Data-driven graphic design: Creative coding for visual communication*. Bloomsbury Publishing.

Rynning, M. *Visual Communication and Speculations: Designing transitions towards a more sustainable future*. In *Proceedings of the Expanding Communities of Sustainable Practice: 15 October 2016: Symposium Proceedings, Leeds, UK, 15 October 2016*; pp. 33-37.

Sagiroglu, S., & Sinanc, D. (2013, May). Big data: A review. In *2013 international conference on collaboration technologies and systems (CTS)* (pp. 42-47). IEEE.

Scoffham, S., & Consorte-McCrea, A. (2018). 'Whole earth?'using an exhibition to raise sustainability awareness at a UK University. *Journal of Education for Sustainable Development*, 12(2), 160-175.

Smith, R. J. (1998). Mapping China's world: Cultural cartography in late imperial times. *Landscape, Culture, and Power in Chinese Society*, 52-109.

Sobrero, R. (2022). *Verde, anzi verdissimo: comunicare la sostenibilità evitando il rischio greenwashing*. EGEA spa.

Suarez-Villa, L. (2001). The rise of technocapitalism. *Science and Technology Studies*, 14(2), 4-20. <https://doi.org/10.23987/sts.55133>

Tondello, M. (2021). *L'arte sociale e l'attivismo digitale. Connessioni remote. Attivismo_Teatro_Tecnologia*, (2).

Tukey, J. W. (1977b). *Exploratory data analysis*. Addison-Wesley Publishing Company.

Tyler, A. (1992). *Shaping Belief: The Role of Audience in Visual Communication*. *Design Issues*, 9, 21.

Valladas, H., Cachier, H., Maurice, P., de Quirós Guidotti, F. B., Clottes, J., Valdés, V.

C., ... & Arnold, Velasquez, A., & LaRose, R. (2015). Youth collective activism through social media: The role of collective efficacy. *New media & society*, 17(6), 899-918.

Von Humboldt, A., & Bonpland, A. (2010). *Essay on the geography of plants*. University of Chicago Press.

Wachinger, G., Renn, O., Begg, C., & Kuhlicke, C. (2013). The risk perception paradox – implications for governance and communication of natural hazards. *Risk analysis*, 33(6), 1049-1065.

Walker, B. N., & Nees, M. A. (2011). Theory of sonification. *The sonification handbook*, 1, 9-39.

Ward, M. O., Grinstein, G., & Keim, D. (2010). *Interactive data visualization: foundations, techniques, and applications*. CRC press.

Wulf, A. (2023). *L'invenzione della natura. Le avventure di Alexander Von Humboldt, l'eroe perduto della scienza*.

Wutte, A. (2018). Data visualization of decoration occurrence and distribution. A comparative study of Late Egyptian funerary decoration in Thebes.

Yelmi, P., & Kaki, S. (2019). Designing an Experiential Exhibition for Raising Public Awareness of Cultural Sounds to Safeguard Sonic Intangible Cultural Heritage Values. *Int. J. Soc. Sci. Humanit*, 9(3).

Zhao, J., & Vande Moere, A. (2008, September). Embodiment in data sculpture: a model of the physical visualization of information. In *Proceedings of the 3rd international conference on Digital Interactive Media in Entertainment and Arts* (pp. 343-350).

SITOGRAFIA

Accurat. (2023b, May 4). XXII Milan Design Triennale Commission. <https://accurat.it/work/broken-nature>
Consultato: 26 Novembre 2023

Agence France-Presse (2021, January 21). World's "oldest known cave painting" found in In-donesia. *The Guardian*.
<https://www.theguardian.com/science/2021/jan/13/worlds-oldest-known-cave-painting-found-in-indonesia#:~:text=Archaeologists%20say%20they%20have%20discovered,human%20settlement%20of%20the%20region>.
Consultato: 10 dicembre 2021.

Antonelli, P. (14 Settembre 2015). *Future Ways of Living 2015*. MEET Digital Culture Center [Video]. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=zAh0mkMF1j4>
Consultato: 11 dicembre 2021

Atlante Geopolitico 2015. Treccani. Roma, Istituto dell'Enciclopedia Italiana.
https://www.treccani.it/magazine/webtv/videos/Conv_atlante_geopolitico_2015.html

Bini, F. (2020, February 10). Will, un non-giornale che si legge su Instagram. *La Repubblica*.
https://www.repubblica.it/economia/affari-e-finanza/2020/02/10/news/will_un_non-giornale_che_si_legge_su_instagram-300804777/
Consultato: 20 Novembre 2020

Bonazzi, L. (2023, Febbraio 10). Il potere delle immagini contro la crisi climatica. *Lifegate*.
<https://www.lifegate.it/ispa-immagini-criasi-climatica>
Consultato: 10 Ottobre 2022.

Bottani, S. (2022, September 12). Triennale di Milano: Unknown Unknowns, affacciarsi all'ignoto.
<https://www.doppiozero.com/triennale-di-milano-unknown-unknowns-affacciarsi-all-ignoto>.
Consultato in data 3 Gennaio 2023

British Museum, *Map of the World*. (n.d.).
https://www.britishmuseum.org/collection/object/W_1882-0714-509

Consultato: 20 Maggio 2022

Broken Nature, (2019). XXII triennale Milano.

<http://www.brokennature.org/about/xxii-triennale/>

Consultato: 20 Ottobre 2022

Center for Design at Northeastern University & Critical Alarms Lab of TU Delft. Data Sonification Archive.

<https://sonification.design/>

Ciuccarelli, P. (7 Giugno 2023). Data Embodiment: beyond the visual, back to the world.

<https://medium.com/the-visual-agency/data-embodiment-beyond-the-visual-back-to-the-world-8001aefb3e91>

Consultato: 10 Settembre 2023.

Ciuccarelli, P. (9 Gennaio 2021). Voce alle Idee - 30 Minuti con Paolo Ciuccarelli.

Dialogo sul valore dei dati. KilometroRosso [Video].

<https://www.youtube.com/watch?v=zLQnZOuarzA>

Consultato: 10 settembre 2021.

D'Efilippo V. (2021, November 24). Data Design: un linguaggio che amplia la nostra visione del mondo | TEDxParma. [Video].

<https://www.youtube.com/watch?v=jFZgdymNpH4>

Consultato: 12 Dicembre 2021

Demichelis, L., (27 Luglio 2019). Internet ergo sum, la grande illusione del tecno-capitalismo. Agenda Digitale.

<https://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/>

Consultato: 8 gennaio 2021

DensityDesign Lab. Dipartimento di Design, Politecnico di Milano. (n.d.).

https://dipartimentodesign.polimi.it/it/research_groups/4

Dominici, P. (6 Aprile 2015) "Comunicazione è complessità (percorsi di ricerca dal'95)". Il Sole 24 Ore,

<https://pierodominici.nova100.ilsole24ore.com/2015/04/06/comunicazione-e-complessita-percorsi-di-ricerca-dal95/>

Consultato: 10 Gennaio 2022

Fernanda Viégas & Martin Wattenberg, (2012). Wind Map.

<http://hint.fm/wind>

Consultato: 20 ottobre 2021

Gaiimo, C. (2017, May 12). The Scottish Scoundrel who changed how we see data. Atlas Obscura.

<https://www.atlasobscura.com/articles/the-scottish-scoundrel-who-changed-how-we-see-data>

Consultato: 16 ottobre 2021

Giorgia Lupi in PrintMag. (2017b). Data Humanism: The Revolutionary Future of Data Visualization. PRINT Magazine.

<https://www.printmag.com/article/data-humanism-future-of-data-visualization/>

Consultato: 8 Gennaio 2022

Hunter D., (2020) Data Walking.

<https://datawalking.com/>

Klark, A. & Wu, Y. (2022) In Memoriam: COVID New Jersey

<https://projects.nj.com/memorial/>

Mauri, M., Elli, T., Angeles, B., Gobbo, B., Francesca, S., Valeria, C., ... & Ciuccarelli, P., (2017) Atlante Calvino: letteratura e visualizzazione.

<https://atlantecalvino.unige.ch/>

Cosultato: 20 Maggio 2022

Melis, M., & Foresti, C. (2021, June 7). How to avoid greenwashing in brand communications. Interni Magazine.

<https://www.internimagazine.com/features/opinions/how-to-avoid-greenwashing/>

Consultato: 10 giugno 2021

Meet the Media Guru. (19 Settembre 2022). Data Sonification. Esplorando i dati col suono. MEET.

<https://www.meetcenter.it/it/cose-la-data-sonification/>

Consultato: 8 Gennaio 2023

Miebach, N., (2008). Changing Wetters

<https://www.nathaliemiebach.com/work/new-portfolio-item-1>

Palazzo Esposizioni Roma. (2021) Ti con Zero.

<https://www.palazzoesposizione.it/mostra/ti-con-zero>

Consultato in data 10 Gennaio 2023.

Peña P., (28 Novembre 2021). “Più grande, migliore, più veloce. Il paradosso ecologico delle economie digitali”. Extractivism Conflicts Resistance.

<https://ecor.network/estrattivismo>

Consultato: 8 Gennaio 2023

Pizzolante, M. (15 Marzo 2023). La mostra di Albert-László Barabási a Milano | Artribune.

<https://www.artribune.com/arti-visive/arte-contemporanea/2023/03/milano-mostra-scienza-neuroestetica/>

Consultato: 20 Marzo 2023

Pyke, M., (2005). Universal Everything.

<https://www.universaleverything.com/>

Rozin, D. (2006). Snow Mirror.

<https://www.smoothware.com/danny/snowmirror.html>

Sacchi A., (24 Febbraio 2019). “Ecco la XXII Triennale Patto tra design e natura”. Corriere della Sera.

<https://pressreader.com/article/281513637437569>

Consultato: 21 Marzo 2023

Wang, T. (Settembre 2016). The human insights missing from big data. TED Talks.

https://www.ted.com/talks/tricia_wang_the_human_insights_missing_from_big_data

Consultato: 20 Marzo 2023

Zodiaco, (n.d.). in treccani.it.

<https://www.treccani.it/enciclopedia/ricerca/zodiaco/?search=zodiaco>

Consultato: 10 Gennaio 2022

PARTE 2

CAPITOLO 4 Rendere visibile l'invisibile

**“La narrazione ha il potere di plasmare le credenze, evocare emozioni, richiamare i valori”
(W. Mayer, 2014)**

La rappresentazione dei complessi temi che riguardano il cambiamento climatico tende a oscillare tra due estremi contrastanti. Da un lato, c'è una rappresentazione distaccata, astratta e puramente scientifica che non riesce a suscitare il coinvolgimento emotivo del pubblico. Dall'altro lato, c'è una rappresentazione esagerata e sensazionalistica che manca di credibilità e tende a enfatizzare l'aspetto catastrofico. Spesso gli effetti del cambiamento climatico vengono comunicati al pubblico con immagini di banchi di ghiaccio che si sciolgono, intricati grafici a linee e mappe della temperatura globale. Tuttavia, queste rappresentazioni spesso rendono difficile visualizzare le reali ripercussioni del riscaldamento globale a livello locale (Sheppard, 2012) e soprattutto tendono a banalizzare certi aspetti o ad escluderne totalmente altri. Trovare il giusto equilibrio tra questi due estremi è fondamentale per trasmet-

tere efficacemente al pubblico l'urgenza e la rilevanza dei cambiamenti climatici. Nonostante l'accuratezza scientifica sia essenziale per prendere decisioni informate, tuttavia sfruttare far leva sulle emozioni e collegare il cambiamento climatico alle reali esperienze di vita quotidiana è altrettanto essenziale per suscitare una risposta proattiva da parte delle persone. Questo passaggio richiede l'adozione di strategie di comunicazione che colmino il divario tra l'eccessivamente astratto e il sensazionale, fornendo alle persone una comprensione tangibile di come il cambiamento climatico potrebbe avere un impatto sui territori e sulle comunità locali. In questo modo, è possibile accrescere il grado di conoscenza e coinvolgimento del pubblico, dotandolo delle competenze essenziali per affrontare in maniera critica la problematica del cambiamento climatico.

Riuscire ad immaginare un mondo che cambia non è facile, soprattutto se questi cambiamenti sono destinati a modificare per sempre la concezione attuale di vita sulla Terra. Questa circostanza contribuirebbe ad innescare il cosiddetto meccanismo di dissonanza cognitiva già osservato nei precedenti capitoli (Festinger, 1962), ossia un complesso processo di elaborazione mentale in cui le argomentazioni a sostegno di un tema entrano in contrasto con le credenze, nozioni ed opinioni esplicitate da un determinato individuo. Alcune ricerche nell'ambito della comunicazione del cambiamento climatico sostengono che, sebbene rappresentazioni minacciose e catastrofiche abbiano un grande potenziale nell'attirare l'attenzione delle persone, la paura è generalmente uno strumento inefficace per motivare un genuino impegno personale. Parallelamente, funzionano meglio quelle rappresentazioni riconducibili alle emozioni e alle preoccupazioni quotidiane delle persone nel contesto di questo problema macro-ambientale (O'Neill e Nicholson-Cole, 2009). D'altro canto, la manipolazione e il fraintendimento di certe argomentazioni potrebbe alimentare la diffusione errata di un sentimento poco prudente nei confronti di certe visualizzazioni dei dati, portando le persone a prendere "alla leggera" situazioni che sono invece estremamente allarmanti e concrete. Un

esempio recente è stata l'esplosione sui social dell'hashtag ClimateScam associato a post in cui si nega l'esistenza della crisi climatica. In particolare, la causa scatenante di questa reazione complottistica è il rosso intenso nelle mappe climatiche per indicare l'aumento estremo delle temperature, che sarebbe stato usato in maniera impropria per convincere le persone dell'esistenza di una crisi climatica (Carboni, 2023).

La sfida, dunque, è riuscire a comunicare argomenti scientifici in maniera onesta e allo stesso tempo emotivamente coinvolgente, con l'obiettivo di instaurare un rapporto di fiducia tra chi diffonde il messaggio e chi lo riceve e stimolare uno spirito collaborativo da parte dei cittadini (Burgio, 2023).

Deve svilupparsi un nuovo tipo di comunicazione sul clima, che sia in grado di responsabilizzare e coinvolgere le persone, sviluppando un impegno collettivo sul tema. Ovviamente, le soluzioni individuali non bastano a risolvere il problema del clima, ma possono incentivare la promozione di policy-making a partire dal basso.

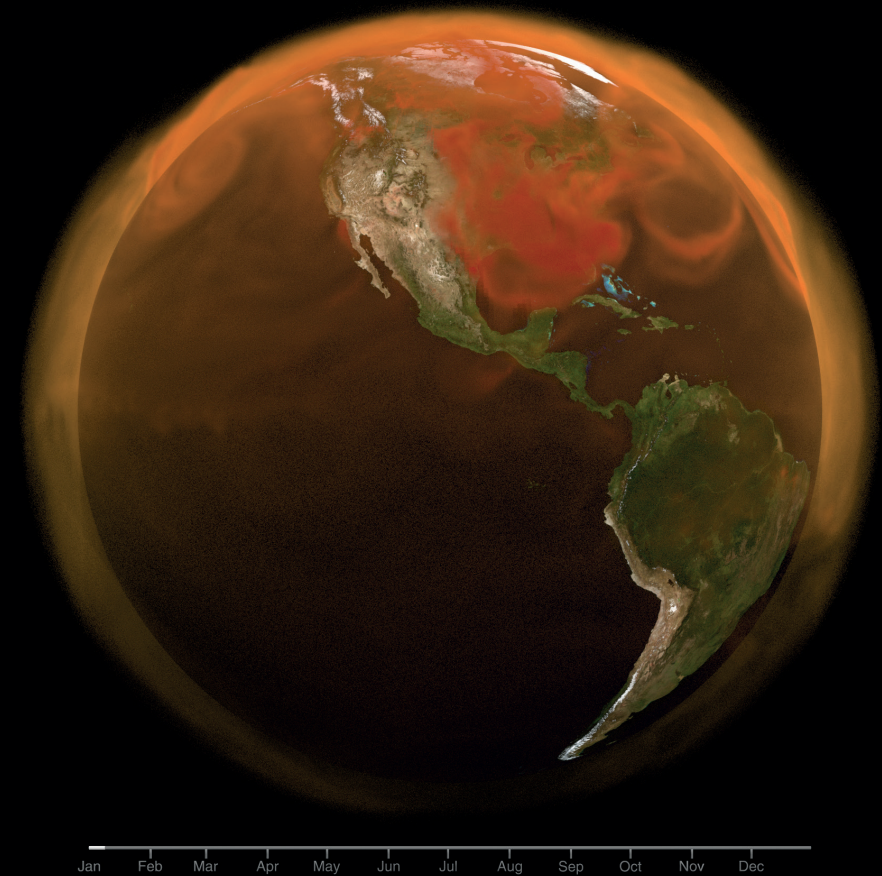
Citando lo psicologo e politico norvegese Espen Stoknes (2017), che studia i meccanismi psicologici alla base delle scelte economiche necessarie a contrastare i cambiamenti climatici:

“Visto l'impazzimento globale delle temperature, ci sono buone ragioni per provare paura e disperazione, ma dobbiamo prima accogliere il dolore e la perdita e dopo guardare al futuro con occhi sobri e determinazione. La nuova psicologia per il clima risiede nel lasciare andare non la scienza, ma tutte le “stampelle” fatte di astrazioni e stupidità, e dopo scegliere di raccontare queste nuove storie. Ossia le storie di come ridurremo e invertiremo il riscaldamento globale. Queste sono le storie dei passi che facciamo come persone, città, aziende ed enti pubblici. Queste sono le storie dei passi che facciamo poiché ci mostrano la nostra condizione umana: terrestri dentro quest'aria viva.”

Negli ultimi anni anche la NASA sta lavorando a visualizzazioni scientifiche indirizzate anche ad un pubblico di non-esperti che illustrano fenomeni complessi in maniera efficace ed intuitiva. Il problema di come rendere accessibile la lettura di fenomeni scientifici complessi attraverso la visualizzazione dei dati è da sempre una costante per il mondo della scienza, per questo si è sempre alla ricerca di soluzioni visive efficaci per raggiungere un pubblico più ampio.

In particolare, lo Scientific Visualization Studio (SVS) è dedicato all'elaborazione visuale di dati e fenomeni scientifici di notevole complessità. Il suo scopo primario è quello di tradurre tali informazioni in rappresentazioni visive che siano rigorosamente precise dal punto di vista scientifico e, al tempo stesso, capaci di coinvolgere il pubblico in modo efficace. Queste rappresentazioni utilizzano vari linguaggi, tra cui spiccano animazioni tridimensionali, simulazioni e altre visualizzazioni grafiche dei dati raccolti in occasione di missioni spaziali e ricerche scientifiche sostenute dall'agenzia spaziale. All'interno dell'SVS si trova il Conceptual Image Lab (CI Labs), un laboratorio che promuove il dialogo tra artisti, astronomi, scienziati e ingegneri. La finalità principale di tale collaborazione è quella di trasformare teorie, progetti e concetti scientifici in rappresentazioni visive rigorose dal punto di vista concettuale e, al contempo, visivamente accattivanti.

Anche l'IPCC, istituzione di grande rilievo nella diffusione delle conoscenze sul cambiamento climatico, ha riconosciuto la profonda importanza dell'efficacia comunicativa dei suoi studi scientifici. Infatti, è stata posta una crescente enfasi sul modo in cui queste conoscenze sono rappresentate visivamente, innescando pratiche di co-progettazione con studi di design dell'informazione ed esperti di comunicazione visiva. Nell'ambito delle visualizzazioni sui rapporti dell'IPCC, le sfide che emergono riguardo la visualizzazione di fenomeni complessi sono innumerevoli. Ad esempio, è essenziale che le rappresentazioni includano coerentemente un certo grado di incertezza per rappresentare una gamma più vasta di modelli,



Visualizzazione volumetrica dell'anidride carbonica (CO₂) totale su scala globale aggiunta all'atmosfera terrestre nel corso dell'anno 2021.
© NASA's Scientific Visualization Studio

dataset e prospettive di esperti, garantendo così la solidità dei risultati (McMahon et al., 2016). Un'altra sfida è sperimentare linguaggi visivamente interessanti, ma che siano allo stesso tempo percepiti dalle persone come affidabili.

Migliorare l'efficacia della comunicazione relativa al cambiamento climatico, dunque, è una questione cruciale nell'era attuale, in cui la comprensione e l'azione collettiva sono elementi essenziali per affrontare la crisi globale. In questo particolare contesto, la rappresentazione visiva gioca un ruolo fondamentale.

Come sottolineato in precedenza, l'uso improprio o la manipolazione delle visualizzazioni può alimentare idee sbagliate e teorie complottistiche, come dimostra il fenomeno dell'hashtag ClimateScam, diventato virale. Tuttavia, il giusto approccio alla visualizzazione può anche fornire strumenti potenti per rendere accessibile la comprensione di fenomeni complessi e spingere le persone a mettere in pratica comportamenti proattivi.

Approcci come quello della NASA dimostrano il potenziale della combinazione di scienza, arte e design per creare rappresentazioni allo stesso tempo accurate e coinvolgenti.

In conclusione, emerge la necessità di approfondire l'esplorazione di metodi e strumenti innovativi da integrare nel processo di visualizzazione dati. Un prospettiva possibile è quella di favorire un approccio sinergico tra rigore scientifico, sensibilità artistica e profonda comprensione della psicologia umana e delineare strategie innovative per un dialogo interdisciplinare nel panorama in continua evoluzione dell'information design.

4.1 Visualizzare l'incertezza: da Rumore Visivo a Polifonia

In un panorama globale dinamico e in rapida evoluzione, le strutture convenzionali sono spesso messe alla prova e le convinzioni del passato, un tempo indiscutibili, rappresentano oggi un motivo di grande incertezza. In questo particolare contesto, la capacità di adattarsi al cambiamento diventa un'attitudine fondamentale che trascende la mera esplorazione intellettuale e scientifica, incorporando dimensioni emotive, spirituali e pragmatiche. (Barricelli, 2021)

Tuttavia, come suggerisce Barricelli, il cambiamento non è qualcosa da temere, ma piuttosto un'occasione di possibile trasformazione e crescita. Utilizzando l'approccio e gli strumenti adeguati, il cambiamento consente alle persone di andare oltre l'osservazione superficiale della realtà e di indagare le dinamiche profonde che ne definiscono l'essenza.

La creatività, ad esempio, diventa un mezzo per vedere le cose da una prospettiva diversa, visualizzare l'incertezza e delineare nuovi paradigmi per le sfide future che dobbiamo affrontare.

Nel contesto della comunicazione, è essenziale che l'incertezza sia rappresentata in modo chiaro e trasparente, evitando sia l'allarmismo ingiustificato sia la minimizzazione del rischio. Gli scienziati e gli esperti di comunicazione hanno la responsabilità di rendere visibile non solo quello che si conosce con certezza, ma anche ciò che si sospetta e che resta ancora da scoprire. Solo attraverso una comprensione equilibrata e informata dell'incertezza contenuta nei dati stessi, la società può prendere decisioni informate e reagire in modo efficace alle sfide del futuro. Nella pratica progettuale, il concetto di "rumore visivo" si riferisce alla presenza di elementi superflui o potenzialmente fuorvianti in una rappresentazione visiva, che possono interferire con la chiarezza del messaggio o dell'informazione che si intende trasmettere.

La ricercatrice Valeria Burgio (2021) prova a fornire un'inter-

pretazione alternativa di questo fenomeno, approfondendo la nozione di “rumore visivo” definendone le qualità positive:

“Distinguere i dati rilevanti da quelli secondari – ridurre il rumore per migliorare il segnale – è una delle operazioni fondamentali svolte da scienziati e giornalisti per assolvere al loro compito di informatori. Eppure, a volte, l'elemento secondario assume importanza con il tempo e lo sfondo su cui si staglia l'elemento in primo piano si rivela più informativo di quanto previsto. In più, segnalare la propria distanza da un risultato definitivo non solo è indice di onestà e affidabilità, ma è anche una rappresentazione dell'orizzonte verso cui la conoscenza è protesa. Non solo i diagrammi, di per sé, ma anche il rumore nei diagrammi e la connessa visualizzazione dell'incertezza, hanno infatti valore euristico”.

E ancora, sottolinea come il concetto di “rumore” si giustapponga a quello di Polifonia:

“Discutendo la chiave di lettura metaforica offerta dal titolo di questo libro [Rumore Visivo], un collega mi ha esortato a utilizzare, accanto alla nozione di rumore, quella di polifonia, prendendo spunto dal concetto espresso da Anna Tsing nel suo testo sui funghi matsutake. Parlare di polifonia, anziché di rumore, ci permetterebbe di guardare come si coordinano quei diversi livelli che agiscono in contemporanea in un testo visivo mantenendo visibili le loro tracce – il livello del grafico, il livello della sua enunciazione, il livello co-testuale entro cui si inserisce, il livello del contesto mediale e culturale in cui la comunicazione avviene”.

Se consideriamo la tematica del cambiamento climatico, la necessità di avere dati accurati e affidabili è imprescindibile per informare politiche pubbliche, decisioni aziendali e comportamenti individuali. Tuttavia, questo processo di raccolta dati implica l'osservazione e la misurazione di variabili ambientali su



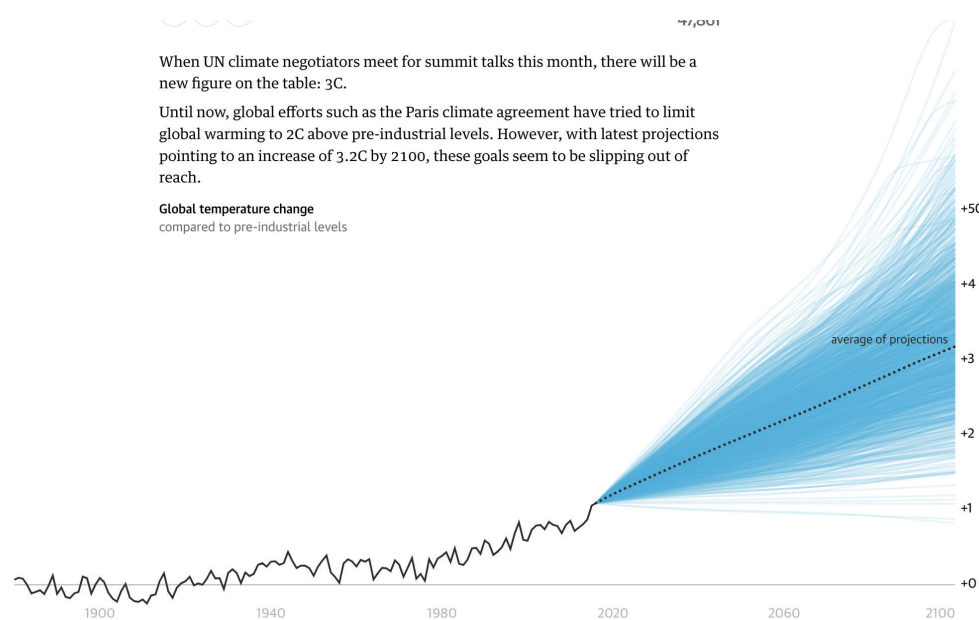
Sopra. La mappa interattiva *Glocal Climate Change* è un esempio interessante di collaborazione sinergica tra scienza e design e mostra la situazione delle temperature a livello globale. Nasce nel 2020 dalla collaborazione tra OBC Transeuropa (analisi dati), EDJNet (coord. editoriale) e Sheldon Studio (design e sviluppo).

scale temporali e spaziali estremamente ampie, dalla temperatura atmosferica alle concentrazioni di gas serra, dai livelli degli oceani alle precipitazioni. Le variabilità intrinseche di questi fenomeni, unite alle limitazioni tecniche e metodologiche degli strumenti di misura, possono portare ad avere dati che presentano un certo grado di incertezza. (Reilly et al., 2001)

Un altro fattore che contribuisce all'incertezza è la modellizzazione dei fenomeni futuri. Per prevedere le traiettorie climati-

che, gli scienziati si affidano a modelli che simulano l'interazione tra vari fattori; tuttavia, ogni modello, pur essendo molto avanzato e basato su vaste serie di dati, si basa su alcune ipotesi e approssimazioni che possono variare da un modello all'altro, introducendo una certa variabilità nelle proiezioni future della quale è fondamentale tenere di conto. (Littell et al., 2011)

Nel campo dell'information design, nonostante la costante attenzione verso una visualizzazione chiara e accurata delle informazioni, è indispensabile individuare ed esplicitare i limiti di certe rappresentazioni. Riconoscere la possibilità che determinate informazioni includano un certo margine di incertezza, può servire come principio guida nello sviluppo di visualizzazioni dei dati che privilegiano l'onestà e la chiarezza, riducendo così il rischio di ambiguità o di interpretazioni errate.



Sopra. Il grafico realizzato da Josh Holder, Niko Kommenda and Jonathan Watts per il The Guardian mostra l'incertezza nel prevedere le stime di aumento delle temperature per i prossimi anni. Visivamente è rappresentata da tante sottili linee azzurre che si concentrano in un intervallo che va dai +1 °C (ca.) ai +5 °C (ca.). (Holder, Kommenda e Watts, 2017)

Visualizzare l'incertezza: oltre il confine dei dati

Intervista a
Valeria Burgio

Assegnista di ricerca presso l'Università Ca' Foscari di Venezia. Docente di Communication, Visual and Interior Design alla Ca' Foscari School for International Education. È stata ricercatrice a tempo determinato alla Libera Università di Bolzano, dove ha insegnato Visual Culture e Teorie e Linguaggi della Comunicazione Visiva e ha svolto attività di ricerca sui processi di progettazione grafica e sulle forme di rappresentazione dell'incertezza nella visualizzazione.

È autrice del libro *Rumore Visivo. Semiotica e critica dell'infografica* (2021) edito da Mimesis. Ha co-curato il libro e collaborato al progetto *Europa Dreaming. Yearning for Europe from the Brenner Pass* (2019), per la Bolzano University Press. È autrice della monografia *William Kentridge* (2014), Postmedia Books. Ha collaborato come coordinatrice editoriale ed editor per *Migropolis Venice. Atlas of a Global Situation* (2010), Hatje Cantz Verlag.

E.M.: Come hai iniziato a interessarti di information design e visualizzazione dati? Si è trattato di un interesse personale che è cresciuto nel tempo, o c'era un'altra ragione dietro la tua scelta?

V.B.: Mi sono laureata in Scienze della Comunicazione all'Università di Bologna e ho proseguito con un Master in Arti Visive e Pratiche Curatoriali all'Accademia di Belle Arti di Brera, a Milano. Successivamente, ho conseguito il mio dottorato in Arte Contemporanea alla IUAV di Venezia. È durante il dottorato che ho iniziato a entrare in contatto con persone nel campo del design e dell'architettura, dal momento che il corso era molto ampio e abbracciava diverse discipline.

Concluso il dottorato, ho ricevuto la prima opportunità di lavoro come assistente del professore Wolfgang Scheppe, esperto nel campo del design e della filosofia, che è tutt'ora attivo. Questa esperienza è stata il mio ingresso pratico nel mondo del design, in particolare lavorando con gli studenti del Master in Comunicazione Visiva e Multimediale. Durante questo periodo, come racconto nell'introduzione del mio libro, mi sono occupata della raccolta dei dati per un progetto il cui obiettivo finale era la creazione di un libro dal titolo Micropolis.

E.M.: Potresti raccontare nello specifico il contenuto del progetto e come si è evoluto il tuo incontro con il mondo dell'information design?

Il laboratorio che seguivo era focalizzato sull'analisi del fenomeno del turismo e della migrazione a Venezia, utilizzando la città come un esempio emblematico per esplorare un problema di portata globale. Nel corso del progetto, abbiamo esaminato come il flusso migratorio e il flusso turistico si intrecciassero, influenzando aspetti come la compravendita di beni e le occupazioni dei migranti nella città lagunare. Grazie a questo laboratorio ho cominciato a cimentarmi nella raccolta dati e nella traduzione di questi dati in infografica.

Inizialmente, abbiamo cercato di comunicare queste complesse dinamiche esclusivamente attraverso immagini, tra cui fotografie, mappe e infografiche, ma poi ci siamo resi conto che le immagini non bastavano.

Aiutavo gli studenti a scegliere le forme visive giuste, spesso questi grafici erano totalmente fallimentari perché non avevamo dati affidabili ed eravamo costretti a improvvisare e poi giustificare le rappresentazioni con spiegazioni verbali.

In seguito ho collaborato al progetto Europa Dreaming⁵⁰ insieme a Matteo Moretti e anche lì ci siamo resi conto che i dati, da Ministero degli interni, Frontex eccetera, non erano per niente attendibili perché alcune persone tendono a sfuggire al conteggio poiché questo comporta specifiche conseguenze dal punto di vista istituzionale. In sintesi, gli Accordi di Dublino prevedono la registrazione dei migranti nel paese di sbarco iniziale, ma molti cercano di evitarla con pratiche come la cancellazione delle impronte digitali. Questo solleva dubbi sulla precisione del conteggio dei migranti, con errori comuni anche da parte delle istituzioni.

Nel mio libro, Rumore Visivo. Semiotica e critica dell'infografica, sottolineo infatti come il linguaggio infografico si nutra molto spesso di dati non affidabili o fallaci.

E.M.: Nel tuo libro, affronti il tema del delicato equilibrio tra l'osservazione scientifica di un fenomeno e la sua rappresentazione attraverso le infografiche. Spesso infatti, capita di avere a che fare con set di dati vaghi o incompleti. Come possiamo mitigare questo bias intrinseco tra la ricerca scientifica e la visualizzazione dei dati?

V.B.: Anche l'osservazione della scienza è mediata dal soggetto stesso sulla base dei suoi interessi e sulla base dei suoi obiettivi sia comunicativi che scientifici. Quindi un punto fondamentale è il fatto che il dato non è mai "dato" ma è cercato, è costruito. Come afferma anche Alberto Cairo, sia gli scienziati che i

⁵⁰ <https://euro-padreaming.eu/>

comunicatori devono ricercare in primis l'onestà, cioè comunicare le informazioni nel miglior modo possibile, ma allo stesso tempo essere chiari nel riconoscere quando i dati potrebbero non essere completamente affidabili. Questa chiarezza dovrebbe estendersi anche all'uso delle parole, distanziandosi esplicitamente da informazioni che sanno non essere del tutto attendibili.

D'altro canto, è essenziale che chi riceve il messaggio non si ponga in un atteggiamento di credulità cieca verso la scienza, ma piuttosto di fiducia informata. I fruitori devono comprendere che gli scienziati cercano di fare del loro meglio, ma la conoscenza è parziale, temporanea e soggetta sempre a miglioramenti. Tuttavia, se esiste un accordo tra gli scienziati su determinati risultati scientifici, allora chiunque abbia familiarità con il campo può fidarsi di tale accordo.

È importante evitare sia l'atteggiamento di credenza acritica da una parte che quello di totale oggettività e imparzialità dall'altra. La conoscenza è sempre mediata, anche quando non ci sono immagini, persino quando si tratta di una constatazione scientifica di qualcosa che sta accadendo.

Da questo punto di vista poi ci sono grafici che sono più espliciti e più chiari di altri, un esempio è la curva di Keeling, che è stata costruita nel tempo grazie alla mediazione di diversi scienziati ed ha una sua evidenza scientifica.

La scienza è il risultato di una costruzione che tenta il più possibile di rendere le informazioni, se non obiettive, affidabili, ma che comunque è influenzata da moltissime variabili.

E.M.: Ipotizzando un processo di democratizzazione della conoscenza con l'obiettivo di rendere argomenti complessi accessibili a tutti, ritieni che ci siano elementi visuali specifici del mondo della scienza in grado di comunicare in maniera più efficace la crisi climatica? In un'epoca in cui il livello di attenzione è in diminuzione, come si può trovare un equilibrio tra l'impatto estetico delle visualizzazioni, la

complessità dei loro contenuti e la necessità di approfondire le questioni scientifiche?

V.B.: Io non credo esista un'opposizione tra visualizzazione scientifica, comunicazione interna tra gli scienziati e comunicazione al grande pubblico, vedo piuttosto una gradualità. Esistono grafici nati in ambito scientifico che vengono gradualmente trasformati e riadattati per adeguarsi al linguaggio dei giornali generalisti. Questo processo è emerso chiaramente sia nel contesto della pandemia da Covid-19, come ho analizzato in un mio articolo in cui un grafico scientifico è diventato un'icona del Covid stesso, sia nel contesto del cambiamento climatico.

Pensiamo, ad esempio, al famoso Hockey Stick chart, nato nell'ambito della comunicazione interna ad una cerchia scientifica, dopodiché è stato inserito all'interno di un report dell'IPCC, è stato criticato, è stato fonte di negazionismo climatico, insomma, è diventato famosissimo. Come è diventato famosissimo? Finendo nel film di Al Gore, *An Inconvenient Truth*, in cui lui ridisegna questo grafico in modo spettacolare. In quel caso è diventata una vera e propria icona del cambiamento climatico, che è nota a tutti io credo, anche a chi non è proprio dentro al dibattito.

Inoltre, recentemente l'IPCC ha coinvolto designer grafici per partecipare alle discussioni e collaborare con gli scienziati nella creazione delle visualizzazioni.

Questi designer, sebbene avessero una formazione scientifica limitata, hanno cercato di sviluppare grafici che fossero più comprensibili sia per gli scienziati stessi che per la comunicazione al pubblico.

Quindi non c'è una separazione netta tra scienza e design. I designer, quelli bravi, entrano sempre di più all'interno dei contesti scientifici.

Ultimamente sto lavorando ai grafici utilizzati dai microbiologi per raccontare che tipo di varietà e diversità di microbi esista

all'interno di un campione. Anche in questo contesto informatici e scienziati lavorano a stretto contatto per creare delle interfacce in grado di visualizzare queste cose. Da questo dialogo alla fine è emerso che le strutture che vengono utilizzate sono quelle della visual culture generale, come la struttura ad albero, la struttura a rete, che richiamano anche varie posizioni filosofiche. Quindi c'è comunque un dialogo continuo tra il mondo umanistico e il mondo della visualizzazione e quello scientifico.

Continuo a sostenere che ci sia un continuum tra la scienza, l'arte e il design che non deve essere interrotto, e che queste discipline dovrebbero comunicare tra loro. Non dovremmo vedere il design, le opere d'arte e la comunicazione scientifica come forme separate di comunicazione, ma piuttosto come entità interconnesse e fluide.

E.M.: Mi ha colpito molto all'inizio del tuo libro il passaggio da "rumore visivo" a "polifonia". Considerando questa evoluzione e l'impatto delle nuove tecnologie come l'intelligenza artificiale, credi che ci sia una connessione tra questo aumento del rumore visivo e l'evoluzione delle visualizzazioni, sia scientifiche che design-oriented?

V.B.: Penso che l'intelligenza artificiale avrà un impatto significativo sulla visualizzazione, insieme alla crescente capacità di elaborare grandi quantità di dati. Questi sviluppi possono influenzare sia gli aspetti formali che quelli etico-morali della visualizzazione dei dati e portare con sé diverse conseguenze. Inoltre, è interessante notare che l'intelligenza artificiale è stata utilizzata sin dagli anni '80 per modellizzare i cambiamenti climatici e generare grafici basati sui dati climatici. Tuttavia, con il passare del tempo, le macchine sono diventate più veloci e in grado di gestire quantità di dati ancora più grandi. Questo ha reso più accessibile la modellizzazione dei cambiamenti climatici e la creazione di possibili scenari futuri. Cambiando le variabili che influiscono sull'aumento delle temperature, è possibile esaminare gli effetti di diverse strategie per migliorare

la situazione climatica oppure identificare potenziali soluzioni.

Recentemente ho partecipato a una presentazione di Bjorn Stevens, un climatologo del Max Planck Institute. Durante il suo intervento, ha illustrato un progetto in cui utilizza l'intelligenza artificiale per creare visualizzazioni delle condizioni previste in diverse località tra 50 e 100 anni. L'obiettivo principale di questo progetto è quello di educare la popolazione locale a comprendere meglio i potenziali problemi che potrebbero emergere nelle loro aree a causa dell'aumento delle temperature e dei cambiamenti climatici. In particolare, Stevens enfatizzava l'importanza di rendere queste informazioni accessibili al pubblico attraverso una narrazione visiva. A suo parere, l'uso esclusivo di linguaggio infografico, per quanto si possa cercare di renderlo chiaro e comprensibile, può risultare astratto. Tuttavia, mostrare alle persone le ripercussioni concrete che il cambiamento climatico avrà su paesaggi familiari può essere estremamente efficace nel comunicare l'urgenza della situazione e nell'incoraggiare l'azione.

E.M.: Considerando il cambiamento climatico un "iperoggetto", come afferma Timothy Morton, diventa evidente la sfida di comunicare efficacemente gli effetti a lungo termine che molte persone faticano a percepire direttamente. Pertanto, quale ruolo gioca l'utilizzo dello scenario futuro nella comunicazione del cambiamento climatico e come pensi che la costruzione di nuove narrazioni possa influenzare il nostro comportamento e le nostre azioni?

V.B.: Penso che l'uso di scenari possa migliorare notevolmente l'approccio alla comunicazione del cambiamento climatico, rendendolo più coinvolgente per il pubblico. Inoltre, ritengo che la "data physicalization", ossia la rappresentazione fisica dei dati, possa essere interessante perché permette alle persone di interagire direttamente con i dati e di sentirsi più coinvolte nei

cambiamenti in corso. La narrazione svolge un ruolo fondamentale in tutto questo, poiché aiuta a rendere i dati più accessibili e permette alle persone di immaginare cosa potrebbe accadere in futuro. Inoltre, vedo una forte continuità tra design e arte in questo contesto, poiché entrambe cercano di creare esperienze sensibili che aiutino il pubblico a comprendere meglio il cambiamento climatico. Infine, anche discipline come la “data sonification” stanno avendo un ruolo importante nel tradurre i dati in esperienze uditive, contribuendo così a ampliare il nostro modo di percepire e comprendere il mondo che ci circonda.

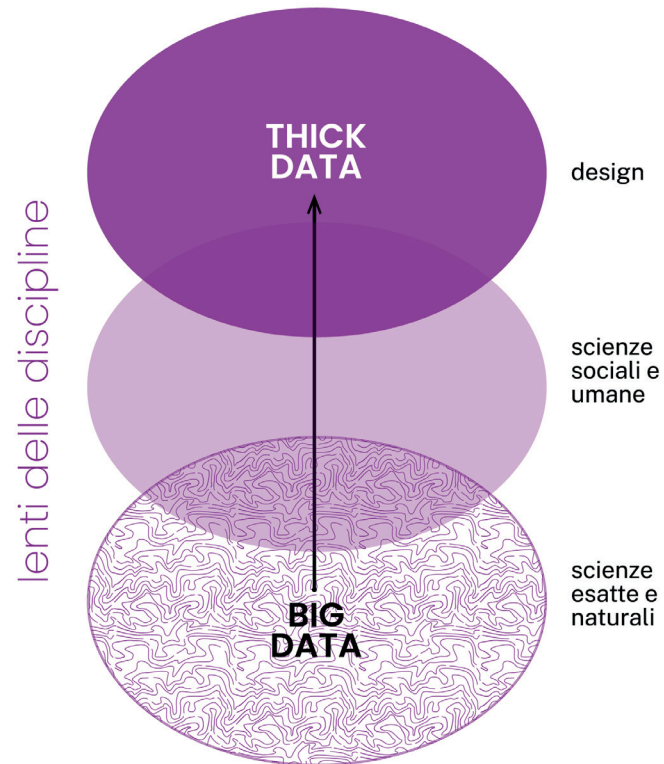
4.2 Mettere a fuoco l'informazione: Le lenti delle discipline

La necessità di orientarsi in un ambiente informativo in costante evoluzione evidenzia l'importanza di adottare una metodologia interdisciplinare nel processo di visualizzazione delle informazioni. Se, da un lato, l'analisi scientifica permette di sondare grandi quantitativi di dati (Big Data), identificando pattern, tendenze e correlazioni che possono non essere immediatamente evidenti, dall'altro, un approccio più umanistico trascende la dimensione quantitativa, esplorando le storie, le esperienze e le percezioni umane che ne rivelano gli aspetti qualitativi (Thick Data, o “dati densi”).

Come sottolineato da Drucker nel 2011, l'evoluzione nell'approccio alla visualizzazione delle informazioni richiede una riformulazione del concetto di “dato” (ciò che è dato). Invece di vedere i dati come semplici rappresentazioni neutre e oggettive della realtà, dovremmo considerarli come “capta” (captato, raccolto), ossia elementi che sono stati attivamente raccolti e costruiti. Questa considerazione sottolinea il fatto che i dati non sono entità passive che attendono di essere scoperte, ma piuttosto il risultato di processi attivi, selettivi e interpretativi.

Gitelman, nel 2013, va oltre, sostenendo che il “dato grezzo” è in realtà un ossimoro, una contraddizione in termini. Non esistono infatti dati “grezzi” in natura; tutti i dati sono il risultato di scelte culturali, sociali e tecniche.

Questa prospettiva ha aperto la strada a una lettura qualitativa dei dati, che cerca di comprendere le complessità, le ambiguità e gli elementi contestuali insiti in essi. È un approccio che riconosce i dati come prodotti culturali, quindi soggetti a interpretazione, e che cerca di esplorare e comprendere i fenomeni che rappresentano in una maniera più profonda e sfaccettata.



Le “lenti delle discipline” aiutano a mettere a fuoco l’informazione mediante un’osservazione stratificata. Il primo layer rappresenta l’analisi di grandi quantità di dati (Big Data), che spesso appare come una fase disordinata e caotica. Attraverso le lenti delle scienze sociali e umane, si facilita l’elaborazione e la comprensione della complessità intrinseca facendo emergere le relazioni tra i dati. Infine, attraverso la lente del design, le informazioni vengono tradotte in forme di comunicazione efficaci, chiarendo le connessioni tra i vari dati e aiutando a rivelare le storie nascoste dietro i numeri (Thick Data).

Come afferma Johanna Drucker (2011):

“To expose the constructedness of data as capta a number of systematic changes have to be applied to the creation of graphical displays. That is the foundation and purpose of a humanistic approach to the qualitative display of graphical information. Read that last formulation carefully, humanistic approach means that the premises are rooted in the recognition of the interpretative nature of knowledge, that the display itself is conceived to embody qualitative expressions, and that the information is understood as graphically constituted. Each of these factors contains an explicit critique of assumptions in the conventional “visual display of quantitative information” that is the common currency”.

Questa posizione sottolinea il ruolo critico dell’interpretazione qualitativa nella rappresentazione grafica dei dati. In sostanza, si tratta di un’esortazione a riconsiderare e rimodellare le pratiche progettuali legate alla comunicazione visiva, per riflettere al meglio la natura complessa e interpretativa della conoscenza.

Come evidenziato nel paragrafo precedente, anche le scienze cosiddette “esatte” non sono immuni ad un certo grado di incertezza ed è proprio su questo aspetto che si instaura una traiettoria comune con le discipline umanistiche e creative. Gli approcci metodologici impiegati dai vari ambiti disciplinari possono essere considerati come delle “lenti interpretative”, che consentono di esplorare e mettere a fuoco le varie sfumature e i gradi di complessità dell’informazione. Questa visione filtrata della conoscenza, non mira a cancellare l’incertezza. Al contrario, consente di navigarla, analizzarla e trasformarla in uno strumento prezioso per arrivare a una comprensione più ricca e articolata della realtà.

4.3 Caratteristiche dell'Eco-Visualization

Il termine “Eco-Visualization” viene introdotto per la prima volta nel 2007 dall'artista e ricercatrice Tiffany Holmes, che nel suo articolo pone le basi teoriche e pratiche di questo approccio interdisciplinare.

“[...] the emerging field of eco-visualization involves an investigation of how resource conservation and philosophical attitudes toward nature manifest in the following related disciplines: responsive architecture, media art, information visualization, and sustainable design— all of these areas will be defined shortly. Eco-visualization offers a novel approach to display the realtime consumption statistics of key environmental resources for the goal of promoting ecological literacy. Therefore, ecovisualizations could be data-driven animations that display ecological information of any sort in real time [...]”.

Nello specifico, l'articolo si riferisce allo sviluppo di un progetto di arte pubblica creato per il National Center for Supercomputing Applications, con l'obiettivo di misurare e visualizzare il consumo di elettricità in tempo reale. Holmes esplora il potenziale della visualizzazione dei dati sul consumo energetico, dimostrando come la sinergia tra media art, comunicazione visiva e scienza possa stimolare una maggiore consapevolezza ecologica e incoraggiare comportamenti più sostenibili. L'approccio interdisciplinare dell'Eco-Visualization si rivela dunque un modello flessibile e modulabile per affrontare e comunicare la complessità delle tematiche ecologiche e che può trovare applicazione in un'ampia varietà di contesti. Nel settore dell'educazione ambientale ad esempio, è possibile integrare tale approccio all'interno di programmi didattici, offrendo agli studenti l'opportunità di apprendere in modo più coinvolgente e intuitivo attraverso visualizzazioni creative, ma

mediate dal rigore del pensiero scientifico.

Le organizzazioni ambientaliste e no-profit potrebbero sfruttare questo approccio interdisciplinare per realizzare campagne di sensibilizzazione che colpiscono l'immaginario collettivo, mostrando in maniera concreta le ripercussioni del cambiamento climatico o dell'inquinamento sull'ambiente circostante. Questo metodo si presta anche all'arte pubblica e alle installazioni urbane, dove artisti e designer hanno l'opportunità di trasformare i dati ambientali in opere visive, creando spazi di dialogo, riflessione e co-creazione.

In ambito aziendale, le strategie dell'eco-visualization possono rendere evidenti gli sforzi compiuti in termini di sostenibilità e responsabilità ambientale. Infine, media e giornalisti possono avvalersi di questo approccio per narrare le questioni ambientali in modo più efficace, rendendo le informazioni più accessibili ad un pubblico vasto.

L'Eco-Visualization dunque, si configura come una metodologia trasversale che può abbracciare e coinvolgere svariate discipline e settori, dalla didattica all'arte pubblica, dalle organizzazioni no-profit al mondo aziendale, suggerendo la possibilità di integrare approcci creativi innovativi nel processo di comunicazione delle questioni ambientali, al fine di influenzare comportamenti e politiche.

La visione di Holmes anticipa e sostiene, in questo senso, l'importanza di un dialogo aperto e costruttivo tra discipline artistiche e scientifiche con l'obiettivo di migliorare l'efficacia e la qualità del dibattito sulle sfide future della sostenibilità. In conclusione, l'Eco-Visualization si prospetta come un approccio dinamico e multidimensionale che potrebbe rappresentare un elemento chiave non solo per la sensibilizzazione e l'educazione ambientale, ma anche per la formazione di nuovi profili professionali. Questi esperti potrebbero avere il compito di elevare il dibattito sulle questioni ambientali a un livello transdisciplinare, apportando visioni innovative nel panorama in continua evoluzione della comunicazione ecologica.

4.3.1 Approccio metodologico

Nell'ambito scientifico, la riflessione sull'efficacia delle rappresentazioni visive alimenta da tempo il dibattito su quale sia il modo migliore per veicolare la conoscenza (Johnson, 2004; Chen, 2006; Earnshaw e Wiseman, 2012; Langella, 2019), sia all'interno della comunità scientifica che verso il grande pubblico. L'emergere di questa necessità racchiude in sé due aspetti fondamentali: da un lato, rendere più intuitiva e accessibile l'interpretazione di fenomeni complessi; dall'altro, garantire che la comunicazione sia chiara e diretta, senza cadere in un'eccessiva semplificazione che ne comprometta la profondità e la precisione. (Hayward e Davis, 2022)

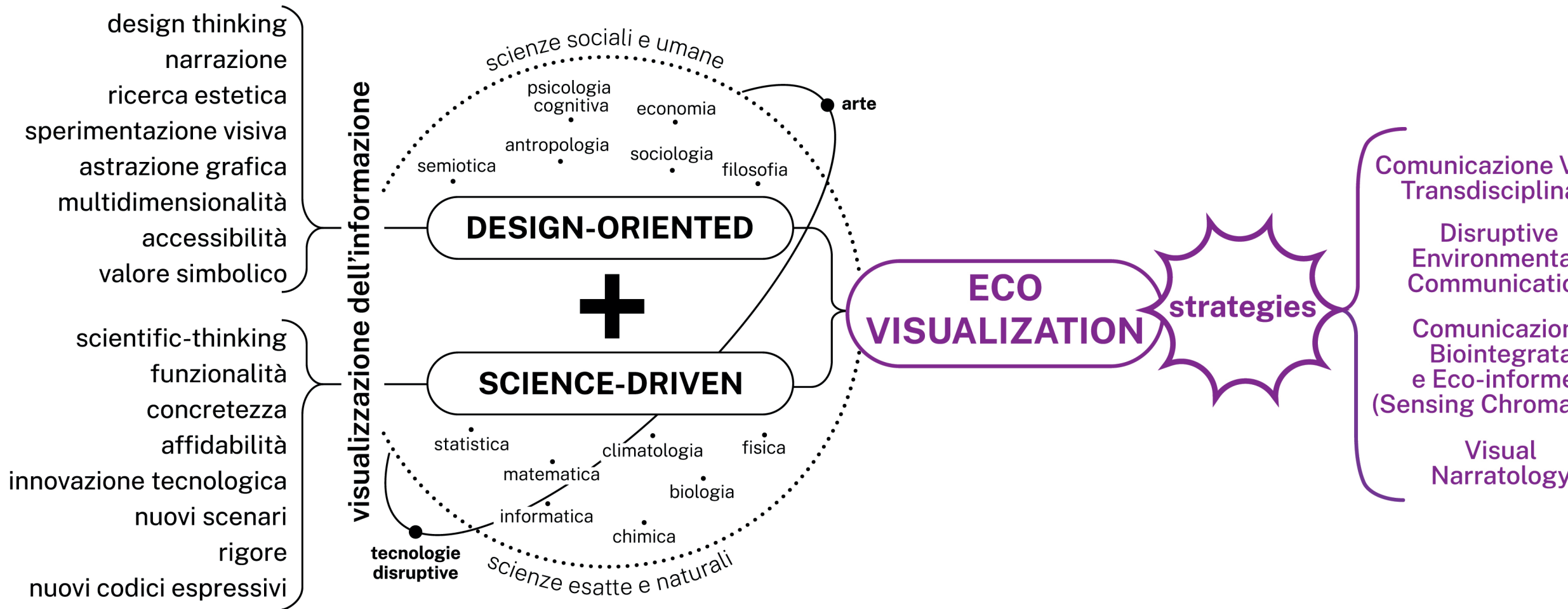
Anche per queste ragioni, il design thinking, con la sua capacità intrinseca di dispiegare questioni complesse e catalizzare l'innovazione, ha iniziato a farsi spazio nell'ambito della divulgazione scientifica. Osservare la scienza attraverso la lente della creatività infatti, permette di tracciare strategie innovative e rivelare nuovi spazi di interazione, combinando la precisione del metodo scientifico con l'approccio progettuale caratteristico del design. (Langella, 2017)

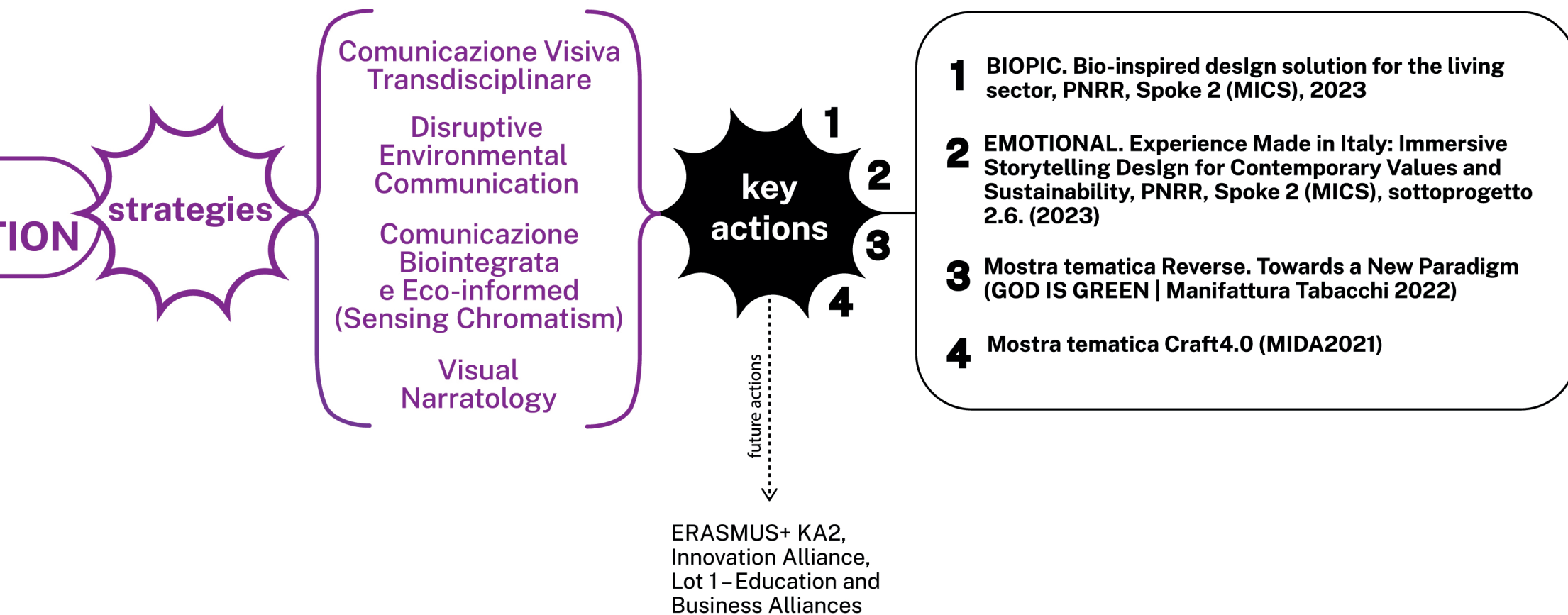
Basandosi sul concetto di Eco-Visualization, è possibile sviluppare un modello concettuale ibrido, che integra nel processo di visualizzazione delle informazioni due approcci distinti ma complementari: uno design-oriented e l'altro science-driven.

Per design-oriented si intende quell'approccio alla rappresentazione visiva che predilige un'indagine degli aspetti qualitativi ed emozionali delle informazioni, elevando il valore estetico e la dimensione narrativa a componenti essenziali per una comunicazione efficace. In questa prospettiva, il processo di visualizzazione trascende la semplice rappresentazione di numeri e fatti, aspirando piuttosto a un coinvolgimento attivo dell'audience, affinché, attraverso la qualità dell'esperienza visiva, possa raggiungere una comprensione più intuitiva e profonda del messaggio trasmesso.

Per science-driven invece si intende quell'approccio tipicamente impiegato in campo scientifico, che si concentra sulla precisione e sull'accuratezza della rappresentazione delle informazioni. Questo approccio si basa su principi metodologici solidi e l'utilizzo di strumenti specifici e privilegia la chiarezza, la fedeltà ai dati originali e la replicabilità dei risultati. L'obiettivo è quello di garantire che le visualizzazioni siano dirette e non ambigue, permettendo agli esperti di trarre conclusioni basate su evidenze concrete e verificabili. In questo contesto, la ricerca estetica può risultare secondaria rispetto all'integrità e alla funzionalità della presentazione dei dati, che deve innanzitutto sostenere l'analisi critica e il ragionamento scientifico.

L'interazione tra questi due modelli di rappresentazione dell'informazione avviene all'interno di una dinamica conversazione interdisciplinare, in cui i temi delle scienze sociali e umanistiche si intersecano con quelli delle scienze esatte e naturali. L'arte e le tecnologie innovative orbitano attorno a questo sistema fluido di competenze e permeando le diverse discipline offrono gli strumenti necessari per l'esplorazione di nuovi scenari progettuali. Questo scambio sinergico di conoscenze offre un ambiente ottimale per la messa a sistema di strategie innovative con l'obiettivo di offrire nuovi paradigmi per la comunicazione di tematiche ambientali e eco-sociali: le strategie dell'Eco-Visualization.





4.3.2 Strumenti

Nei capitoli precedenti, si è spesso parlato del ruolo cruciale e carico di responsabilità dei professionisti e dei designer che si occupano di visualizzazione delle informazioni. Sin dalla fase iniziale di raccolta dei dati infatti, si decide quali informazioni includere e quali escludere dalla narrazione finale e il peso di queste decisioni è notevole, poiché da queste scelte dipendono l'integrità e la credibilità della storia che verrà raccontata attraverso i dati. Non si tratta solo di esporre numeri e fatti, ma di costruire una narrazione che sia coerente con il contesto, eticamente corretta e, soprattutto, che fornisca al pubblico una comprensione chiara e significativa dei fatti illustrati. I designer dell'informazione, quindi, non si limitano a tradurre dati in comunicazione visiva, ma sono interpreti attenti che modellano il modo in cui le informazioni vengono percepite e comprese, influenzando così il dialogo e l'interazione che ne consegue. (Ciuccarelli, 2022)

La responsabilità etica e morale nella selezione delle informazioni da visualizzare rappresenta dunque un pilastro fondamentale nel processo di visualizzazione.

Allo stesso tempo, la scelta accurata degli strumenti più adatti è un fattore che non solo facilita, ma anche arricchisce questo processo. Un'attenta selezione degli strumenti infatti, non solo garantisce una rappresentazione più efficace e fedele dei dati, ma contribuisce anche a preservare l'integrità e la veridicità delle informazioni presentate, rispecchiando così i principi etici fondamentali in ogni fase del processo di visualizzazione.

A questo proposito, è interessante indagare come l'utilizzo di tecnologie e strumenti mutuati da altre discipline, se opportunamente interrogati, può favorire un'esplorazione più profonda dei dati, svelando pattern e relazioni inaspettate.

Fra i vari aspetti dell'Eco-Visualization c'è quello di esplorare le potenzialità creative e interpretative di strumenti e tecnologie originariamente concepiti per essere utilizzati in ambiti discipli-

nari diversi da quello del design.

Si consideri, ad esempio, l'impiego di software avanzati come ArcGIS per la rappresentazione di dati spaziali o mappe tematiche, che nasce come strumento per visualizzare dati relativi a posizioni e movimenti in ambito cartografico.

Oppure a linguaggi di programmazione come R o Python, che permettono di analizzare grandi quantità di dati e con le loro librerie specializzate, consentono un'elaborazione profonda che facilita la comprensione di aggregazioni complesse di informazioni. Oppure, a sistemi basati sull'intelligenza artificiale (Wu et al., 2021) e sul machine learning, che stanno aprendo nuovi orizzonti nella rilevazione di tendenze e pattern, potenziando significativamente la capacità di prevedere scenari e di immaginare nuove modalità di visualizzazione e comunicazione.

Da qualche anno, anche la NASA ha messo a disposizione in modalità open source³⁴ una raccolta aggiornata di software utilizzati all'interno dell'agenzia spaziale. Questa iniziativa mira a dare a chiunque la possibilità di esplorare nuove soluzioni visive sfruttando le capacità di strumenti creati appositamente per l'indagine scientifica. (HPCwire, 2019)

Se utilizzati con un approccio orientato al design, questi software sono in grado di fornire una vasta gamma di opportunità creative e di aprire la strada all'esplorazione di nuovi linguaggi espressivi e soluzioni narrative che siano allo stesso tempo sia informative che evocative.

Un interessante caso studio è quello offerto dal lavoro di Forensic Architecture.

Questo gruppo di ricerca interdisciplinare ha trasformato in modo significativo l'approccio alla visualizzazione dei dati grazie all'utilizzo innovativo di metodi e strumenti mutuati da altri ambiti disciplinari. L'intero processo di visualizzazione infatti, integra efficacemente i campi dell'architettura, del giornalismo, del diritto e dell'arte, offrendo così un punto di vista originale sulla visualizzazione e sull'interpretazione dei dati.

Forensic Architecture indaga questioni legate alla violenza da

³⁴ <https://software.nasa.gov/>

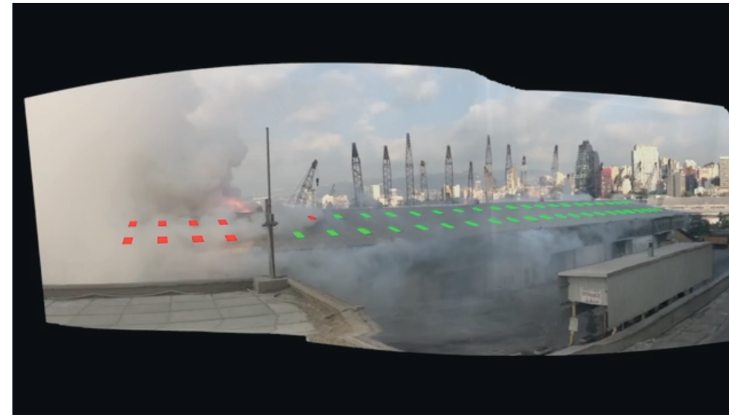
parte di stato e imprese, alle violazioni dei diritti umani e alla distruzione dell'ambiente in tutto il mondo, a partire dai dati. Il team utilizza l'analisi spaziale come strumento distintivo, per ricostruire i fatti all'interno dello spazio tridimensionale, offrendo una comprensione più coinvolgente e completa degli eventi. Questo approccio, non solo aiuta a visualizzare le informazioni all'interno di un contesto preciso, ma aggiunge anche un livello di fisicità ai dati astratti, rendendoli più tangibili e comprensibili a un pubblico più ampio.

Questa natura investigativa fa sì che le loro visualizzazioni non siano solo rappresentazioni di dati, ma anche e soprattutto strumenti per scoprire e presentare Verità. Analizzando meticolosamente video, fotografie e altri documenti digitali, i lavori di Forensic Architecture ricostruiscono gli eventi in modo da sfidare le narrazioni ufficiali e fornire prospettive alternative a sostegno degli ideali di giustizia e responsabilità. Inoltre, l'uso di dati open-source e di pratiche collaborative democratizza il processo di visualizzazione dei dati. La fitta rete globale di attivisti, ricercatori e cittadini che collaborano, garantisce che le ricerche abbiano radici profonde nelle esperienze e nelle prospettive dell'intera comunità. Questo approccio non solo amplia la portata della comunicazione presentata, ma promuove anche la trasparenza e la partecipazione pubblica al processo di ricerca della verità.

Un altro caso interessante è quello di Interspecifics, un collettivo di ricerca artistica e design indipendente che impiega un approccio all'intersezione tra arte, scienza e tecnologia, per offrire uno sguardo innovativo su nuove modalità di rappresentazione dei dati. In questo caso, il processo di visualizzazione è profondamente legato all'utilizzo di strumenti e tecnologie all'avanguardia, che costituiscono la base della metodologia sperimentale e dei fondamenti filosofici di Interspecifics. In primo luogo, l'utilizzo di strumenti di bio-sonification, che trasformano i segnali biologici provenienti da entità come piante o microrganismi in segnali uditivi e visuali (Tynan, 2020; Wai e Chao, 2023; Kurundkar, 2023). Questo processo trascende la



I.89 THE BEIRUT PORT EXPLOSION: THE WELDERS



| | | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| DATE OF INCIDENT 04.08.2020 | LOCATION Beirut, Lebanon | FORUMS Media |
| IN PARTNERSHIP WITH Febreyer Network | This investigation examines the validity of the most widely accepted theory to explain what triggered the deadly blast in the port of Beirut on 4 August 2020. Lebanese and international authorities, as well as the FBI and the Lebanese Internal Security, claimed the fire that in turn instigated the explosion was caused by the shoddy work of Syrian welders—but our analysis challenges these claims. | |

I.88 RESTITUTING EVIDENCE: GENOCIDE AND REPARATIONS IN GERMAN COLONIAL NAMIBIA

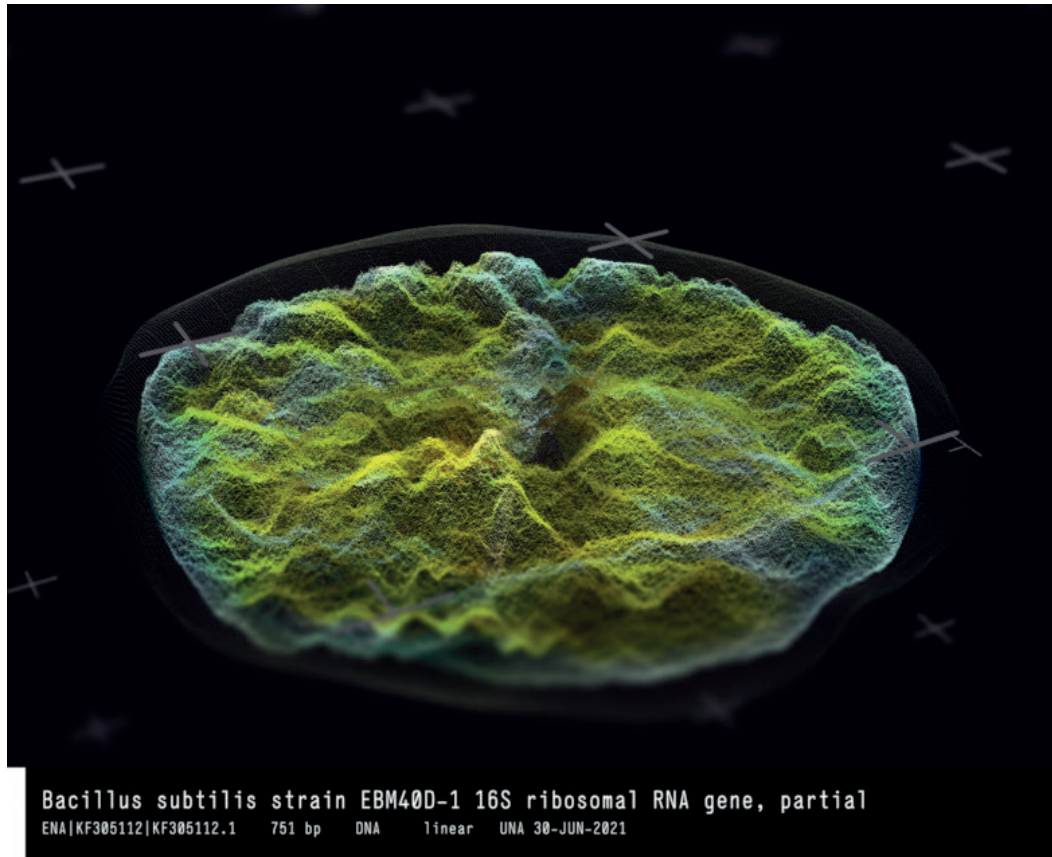


| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| DATE OF INCIDENT 1904 - 1908 | LOCATION Otjozondjupa, Omaheke, and Khomas, Namibia | FORUMS Media |
| IN PARTNERSHIP WITH The Ovaherero/Ovambanderu Genocide Foundation (OGF), Forensis | From 1904–1908, Germany committed genocide against the Herero, Mbanderu and Nama peoples in their colony of 'South-West Africa' (present-day Namibia). FA/Forensis partnered with genocide activists from descendant communities to begin to produce a body of digital evidence that can be leveraged in support of demands for land restitution and reparations. | |

A sinistra. Forensic Architecture, The Beirut port explosion: the welders. A destra. Forensic Architecture, Restituting evidence: genocide and reparations in german colonial Namibia

mera traduzione dei dati, aprendo un dialogo tra i regni umano e non umano e consentendo una forma unica di comunicazione interspecie. Inoltre, il collettivo si occupa di sviluppare software e algoritmi personalizzati. Si tratta di strumenti su misura, progettati specificamente per gestire le caratteristiche uniche dei dati provenienti da fonti naturali, come le attività elettriche dei microrganismi. Questi software su misura consentono di realizzare visualizzazioni più raffinate e accurate, in grado di cogliere le sfumature insite in fonti di dati non umane.

L'esperienza di queste due realtà dimostra l'esistenza di potenziali percorsi inediti all'interno del campo in continua evoluzione



dell'Information Design. Esplorando e sperimentando diversi strumenti e tecnologie è possibile individuare modalità di rappresentazione non convenzionali che aprono la strada ad una ricerca non solo di accuratezza informativa ma anche di innovazione estetica.

Tuttavia, bisogna riconoscere che l'accessibilità di certi software rimane limitata per chi non possiede competenze specifiche. Ad ogni modo, rappresentano un buon punto di partenza e uno stimolo per la realizzazione di versioni più semplici e intuitive, che possano essere utilizzate in modo efficiente nella produzione di artefatti comunicativi.

Nel settore specifico dell'information design esistono già alcuni esempi di piattaforme open source, come RawGraphs (Mauri et al., 2017), che rendono più intuitiva e semplice la realizzazione di visualizzazioni dei dati.

Fin dal suo lancio nel 2013, il progetto si presenta come un framework aperto che rende accessibile la rappresentazione visiva di dati complessi anche a chi non possiede competenze avanzate nell'ambito della Data Visualization o della programmazione informatica.

Questo strumento democratizza, di fatto, l'accesso al processo di visualizzazione dei dati, combinando gli elementi visuali di base dei software di grafica vettoriale, come Adobe Illustrator, con le funzionalità di strumenti per la gestione dei dati (ad es. Microsoft Excel, Apple Numbers, OpenRefine etc.).

RawGraphs presenta un'interfaccia intuitiva, supporta un'ampia gamma di formati di dati e offre numerosi modelli di visualizzazione. Gli utenti possono facilmente manipolare vari parametri come dimensioni, colore e layout, con la possibilità di creare grafici personalizzati e ottimizzati per rappresentare efficacemente i dati importati. Questa flessibilità e facilità d'uso rendono RawGraphs uno strumento particolarmente utile per una analisi e una visualizzazione preliminare di dati complessi.

Un altro strumento che potrebbe essere incluso nella stessa categoria è Flourish, nato nel 2016 dall'intuizione di Duncan

A lato. Immagini dal workshop "Almost Nonhuman" tenuto da Interspecifics, 2022

Clark e Robin Houston. Anche in questo caso, la totale adesione della piattaforma ai principi dell'open source e la progettazione di un'interfaccia altamente user-friendly, contribuiscono alla sua efficacia e al suo utilizzo come strumento utile per semplificare e migliorare il processo di visualizzazione dei dati.

In conclusione, emerge la necessità di formare nuove figure professionali nell'ambito dell'eco-visualization che siano in grado di padroneggiare questi strumenti e di individuare le potenzialità specifiche dei diversi software, con l'obiettivo di sperimentare rinnovate soluzioni espressive. L'evoluzione tecnologica sta portando all'implementazione di funzionalità sempre più avanzate, soprattutto nel settore della grafica, dell'animazione e della realtà virtuale e aumentata. Per questo motivo è essenziale dotare i nuovi professionisti, non solo di una solida formazione interdisciplinare, ma anche di una conoscenza più approfondita degli strumenti che possono integrare il processo di visualizzazione e tracciare nuove traiettorie per la creazione di artefatti che trascendano i confini della comunicazione visiva tradizionale.

4.3.3 Strategie

Comunicazione Visiva Transdisciplinare

La "Comunicazione Visiva Transdisciplinare" può essere definita come un approccio che integra conoscenze, metodi e prospettive di diverse discipline per creare rappresentazioni visive efficaci e accessibili e mettere in comunicazione discipline che adottano linguaggi apparentemente diversi.

L'intrinseca natura transdisciplinare della comunicazione visiva emerge come elemento cardine nell'instaurare un dialogo tra ambiti del sapere apparentemente distanti e nel mostrare le relazioni e le connessioni tra queste discipline con l'obiettivo di raggiungere, attraverso il potere persuasivo del linguaggio visivo, nuove modalità di interazione tra diversi domini di conoscenza (Callaos, 2022; Fischer et al., 2024), nella ricerca di soluzioni efficaci per affrontare le sfide della sostenibilità. In questo senso, grazie alla comunicazione visiva, è possibile sintetizzare intuizioni e approcci diversi, creando una comprensione olistica rispetto a questioni di elevata complessità, facilitando una comprensione condivisa che può essere la base per la ricerca di soluzioni collaborative. (Graell-Colas, 2010; Qvist-Sorensen e Baastrup, 2019)

Il potere persuasivo della comunicazione visiva (Schill, 2012) dunque, può tradurre il rigore delle scienze naturali ed esatte, le intuizioni della sociologia, l'abilità analitica della statistica e la risonanza emotiva dell'arte in una narrazione coerente e di grande impatto.

In un mondo in cui i problemi diventano sempre più interconnessi e complessi, è essenziale avere la capacità di esprimere idee e concetti in modo non solo comprensibile, ma anche visivamente convincente. La comunicazione visiva transdisciplinare non solo facilita il dialogo tra gli esperti, ma rende anche le informazioni più accessibili al grande pubblico.

In questo modo, ha il potenziale per diventare una strategia

indispensabile per promuovere una discussione più ampia e inclusiva, necessaria per implementare i processi di decision-making e promuovere una partecipazione aperta su tematiche di risonanza globale. (de Oliveira e Partidário, 2020)

Disruptive Environmental Communication

Come osservato da Hornsey e Fielding (2020), attualmente ci troviamo di fronte a un fenomeno di inerzia globale che rappresenta un ostacolo significativo nel progresso verso il raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (Assemblea Generale delle Nazioni Unite, 2019)

La mancanza di un'azione concreta e coordinata su scala globale, nonostante la crescente consapevolezza delle questioni ambientali è aggravata dalla complessità delle sfide ambientali, che spesso richiedono soluzioni integrate e multidisciplinari, che coinvolgono una vasta gamma di attori, dalla politica al settore privato, dalle ONG alla società civile.

L'adozione di una strategia di "Disruptive Environmental Communication" (Klöckner e Löfström, 2022), grazie al suo potenziale trasformativo (Gaggioli, 2016) è fondamentale per comunicare efficacemente l'urgenza di un cambiamento immediato dei comportamenti con l'obiettivo di limitare i danni globali (Zuboff e Maxmin, 2004)

Questa strategia impiega un approccio incisivo e d'impatto alla comunicazione, combinando il potenziale generativo delle tecnologie emergenti (ad. esempio l'intelligenza artificiale) con il valore aggiunto del processo creativo per creare narrazioni coinvolgenti e d'impatto con l'obiettivo di sensibilizzare e stimolare un impegno proattivo, superando la barriera dell'indifferenza e dell'inerzia.

Tra gli obiettivi della Disruptive Environmental Communication c'è quello di evidenziare le conseguenze dirette dei comportamenti individuali e collettivi sull'ambiente, stabilendo un legame

diretto tra le azioni quotidiane delle persone, la loro esperienza personale e il relativo impatto sull'equilibrio che regola il pianeta. L'intento è quello di trasformare la percezione del cambiamento ambientale da un concetto astratto e distante a una realtà immediata e tangibile, rendendo chiaramente visibile come le scelte e le azioni di ogni giorno incidano direttamente sull'ecosistema globale.

Nel contesto specifico del cambiamento climatico, si è sviluppata negli ultimi anni una certa familiarità con le visualizzazioni dei dati, come nel caso delle "spatial heat maps"³⁵, che illustrano gli aumenti estremi della temperatura, una sorta di "retorica del cambiamento climatico" (Walsh, 2015, Stefaner, 2021). Il bombardamento costante di informazioni visive sulle questioni che riguardano il Climate Change sembra aver innescato una sorta di assuefazione rispetto ad una certa tipologia di immaginario. Di conseguenza c'è il rischio che tale livello di saturazione informativa, anziché accrescere la consapevolezza, possa portare ad una sottovalutazione dello stato di emergenza. (O'Neill e Smith, 2014)

In questo senso, potrebbe risultare efficace includere all'interno della narrazione storie personali e testimonianze che illustrano come il cambiamento climatico abbia un impatto reale sulla vita delle persone e sull'ambiente circostante, nelle diverse parti del mondo, evidenziando allo stesso tempo le soluzioni praticabili e i comportamenti positivi che gli individui possono adottare per mitigare il proprio impatto ambientale (O'Neill e Nicholson-Cole, 2009)

In conclusione, come afferma Moritz Stefaner (2021):

"As it seems, we have hit a wall in the visual rhetorics surrounding global warming. What comes after "red" and "very red" in the color scale? How many ice bears can we show on shrinking sheets of ice? How can we move beyond those visuals clichés?"

³⁵ Visualizzazione dell'entità di un fenomeno spaziale attraverso l'utilizzo del colore, di solito proiettato su una mappa. Nel caso delle mappe climatiche, la temperatura viene visualizzata attraverso una gamma di colori vanno dal blu (freddo) al rosso (caldo).

Superare i limiti e i cliché delle visualizzazioni che parlano della crisi globale è un concetto sfidante per il futuro dell'Eco-visualization, il cui obiettivo principale è proprio quello di esplorare nuove modalità di narrazione della crisi globale per renderla più relazionabile e vicina all'esperienza quotidiana delle persone.

Visual Narratology

Come sostiene la critica letteraria Marie-Laure Ryan (2003) “per il suo scopo, la sua natura e il suo status epistemologico, la narratologia presenta particolari affinità con il linguaggio” e la narratologia visiva è la sua naturale evoluzione, in cui il linguaggio verbale e testuale viene integrato da elementi visuali come immagini e video, che amplificano il valore semantico dell'intera narrazione. In questo modo, la narratologia visuale si apre a nuove dimensioni interpretative, sfruttando la forza espressiva delle immagini per arricchire e ampliare il significato trasmesso dalle sole parole (Ryan, 2014), arricchendosi di nuovi livelli di lettura.

Questa espansione definisce la narratologia come una struttura fondamentale che può manifestarsi in contesti che vanno al di là dell'ambito verbale o letterario, arrivando a comprendere varie forme di espressione, dalle arti visive al cinema, passando per il teatro e la musica. (Bal e Van Boheemen, 2009)

L'obiettivo della narratologia è quello di creare attraverso le storie un legame emotivo con l'audience, che nel tempo contribuisce a consolidare quella che viene definita come “memoria collettiva” ossia “il ricordo, o l'insieme dei ricordi, più o meno conosciuti, di un'esperienza vissuta o mitizzata da una collettività vivente della cui identità fa parte integrante il sentimento del passato” (Nora, 1978)

Nell'attuale cultura mediatica, caratterizzata da costanti e rapidi progressi tecnologici e dalla sovrapproduzione di contenuti visivi, le informazioni sembrano destinate a una fruizione di tipo

“qui e ora”, rendendo talvolta impossibile fissare i contenuti nella memoria. Questi contenuti, sotto forma di narrazioni visive, invecchiano rapidamente e rischiano di essere sostituiti altrettanto rapidamente da nuove informazioni.

La responsabilità delle narrazioni visive dunque, non è solo quella di veicolare messaggi, ma di fare in modo che tali messaggi, quando necessario, siano in grado di persistere nella memoria, come nel caso di narrazioni relative a tematiche ambientali e sociali, politiche e culturali, e in generale a quegli aspetti che possono stimolare comportamenti positivi sia da parte dell'individuo che della comunità.

Nel contesto dei media digitali in particolare, la pervasività dei contenuti visivi ha creato un fitto ecosistema di “narratori visuali” che raccoglie attori politici, organizzazioni internazionali, aziende, celebrità, cittadini che raccontano storie su se stessi e perfino gruppi terroristici. (Crilley et al., 2020)

Le narrazioni diffuse attraverso i social media hanno contribuito a una trasformazione radicale dei modelli di comunicazione in ambito diplomatico (Bjola et al, 2019) e politico (Chadwick, 2017), a riconsiderare i modelli di economia globale (Zuboff, 2019), a trasmettere in tempo reale storie sulla guerra e sui conflitti nel mondo (Kuntsman e Stein, 2015), a veicolare le istanze dell'attivismo per l'ambiente e per i diritti civili (Tufekci, 2017), a promuovere la cultura popolare (Shepherd e Hamilton, 2016) e a raccontare la vita quotidiana di miliardi di persone in tutto il pianeta (Highfield, 2017).

La Visual Narratology potrebbe essere, in definitiva, la vera essenza del nostro tempo, in cui la narrazione visuale domina lo spazio digitale e le storie raccontate e condivise assumono nuove dimensioni, modificando le modalità di divulgazione e di scambio delle informazioni.

Le implicazioni positive di questo processo, sono sicuramente da individuare nella democratizzazione della diffusione della conoscenza (Taylor e Gibson, 2017) e nella possibilità di acce-

dere in maniera diretta al dibattito pubblico. Questo consente di poter promuovere l'inclusività e diffondere la consapevolezza sulle questioni critiche come i diritti civili e la tutela dell'ambiente. (Andersson e Öhman, 2017)

Di contro, il sovraccarico informativo porta ad un aumento della polarizzazione e della tensione all'interno del tessuto sociale (Modgil et al., 2021) e la facilità con cui le storie possono essere create e condivise porta spesso alla proliferazione di narrazioni distorte o unilaterali, che contribuiscono a rafforzare i pregiudizi e le divisioni all'interno della società, diventando uno strumento potente per diffondere disinformazione, teorie cospirative e ideologie estremiste. (Enders et al., 2021)

In conclusione, la Visual Narratology, si presenta come una strategia ricca di opportunità e di sfide nell'ambito dell'Eco-visualizzazione. Se da un lato le narrazioni visive permettono una più ampia partecipazione al discorso pubblico e possono guidare verso un cambiamento sociale in positivo, dall'altro la loro costruzione richiede un approccio critico e consapevole relativo al consumo e alla condivisione delle informazioni. La responsabilità ricade dunque sia sui creatori che sui consumatori di contenuti, il cui ruolo è quello di promuovere, prima di tutto, un panorama mediatico che valorizzi l'accuratezza dell'informazione, l'approccio critico e il dialogo costruttivo.

Comunicazione Biointegrata e Eco-informed

Il legame tra natura e design è un fenomeno profondamente radicato nella storia evolutiva dell'umanità, dove la natura ha da sempre rappresentato una fonte d'ispirazione e un modello per la progettazione di nuovi oggetti (Powers, 2001; Sachs et al., 2007).

In quest'ottica di riconciliazione fra l'operato dell'uomo e i principi che regolano il pianeta, le considerazioni di Ian L. McHarg (1969) appaiono ancora di grande attualità:

“Se iniziamo a comprendere la vera complessità e la natura olistica del sistema Terra e ad apprezzare l'impatto dell'umanità al suo interno, possiamo costruire una nuova identità per la società come parte costruttiva della natura. Questo è etico. È ottimista. È una necessità”. (The McHarg Center, 2001)³⁶

Lo studio delle strategie naturali, che si sono sviluppate nel corso di milioni di anni, offre spunti di riflessione e potenziali risposte a questioni sia semplici che complesse, fornendo la possibilità di analizzare meccanismi che sono stati generati e selezionati dal processo stesso di evoluzione. Questa fonte preziosa di indicazioni ha facilitato lo sviluppo di strutture, materiali e oggetti che non solo hanno uno scopo pratico per l'uomo, ma possono anche garantire i principi di efficacia, autoconservazione e rigenerazione caratteristici del mondo naturale. (Macnab, 2011; Steiner et al., 2019)

Questo fenomeno è riconducibile al concetto di “Biomimesi”³⁷, introdotto da Janine Benyus nel 1997, che la definisce “una pratica che apprende e imita le strategie presenti in natura per risolvere le sfide progettuali dell'uomo – e trovare la speranza” aggiungendo che “per vincere la lotta per la sopravvivenza piante e animali hanno evoluto soluzioni mirate al minor consumo possibile di risorse”. (The Biomimicry Institute, 2006) Dalle macchine volanti di Leonardo da Vinci, che si ispiravano

³⁶ Centro di ricerca, insegnamento e sostegno per migliorare il rapporto tra le città e i loro paesaggi e i processi di urbanizzazione e gli ecosistemi dipartimento di architettura del paesaggio della University of Pennsylvania, nato in riconoscimento al lavoro di Ian L. McHarg.

³⁷ Dal greco antico: βίος, vita, e μίμησις, imitazione

al volo degli uccelli, fino alle recenti applicazioni biomimetiche nell'ambito dell'ingegneria aerospaziale o biomedica, l'incontro tra progettazione e natura non solo permette di esplorare nuove applicazioni in ambito progettuale, ma anche di ridurre l'impatto energetico delle soluzioni proposte.

Il progettista, quindi, ha il ruolo di immaginare nuovi paradigmi in ambito ecologico, sociale, tecnico e culturale, combinando approcci pratici e filosofici e promuovendo l'adozione di soluzioni che si sviluppino in sinergia con i principi e le strategie della natura.

Nell'ambito del design dell'informazione, la natura si presenta non solo come una fonte di ispirazione ma, in misura ancora più rilevante, come un ampio bacino inesplorato di modalità espressive. L'intero ecosistema, nella sua complessità, si configura come un tessuto intricato di relazioni interspecie (Mancuso, 2019) dove ogni organismo si esprime utilizzando un codice comunicativo peculiare e dinamico. Questa particolare forma di trasmissione delle informazioni si può presentare mediante l'uso di segnali sonori (Gagliano, 2013), visivi (Kikuchi et al., 2021; Stuckert e Summers, 2023), tattili (Schirmer et al., 2022) o olfattivi (Loreto e D'Auria, 2022). Per non parlare di quei sistemi comunicativi che sfuggono alla percezione e alla conoscenza umana, che offre un affascinante campo di studio anche per il design dell'informazione. (Vallee, 2018)

La natura si organizza in modo da risultare "leggibile". Crea visualizzazioni spontanee di dati per comunicare se stessa e interagire con l'ambiente circostante.

Un esempio affascinante di comunicazione nel regno animale sono le "danze" delle api. (Dyer, 2002) Queste danze si svolgono tipicamente in ambienti bui, su pareti verticali all'interno dell'alveare, e costituiscono un mezzo di comunicazione fondamentale tra individui della stessa colonia. La comunicazione avviene attraverso la trasmissione di informazioni codificate all'interno dei movimenti stessi della danza. Le api utilizzano questi movimenti per fornire importanti informazioni alle loro compagne riguardo alla disponibilità di cibo e alla distanza della

fonte di cibo dall'alveare. Ad esempio, se la danza segue un pattern circolare, questo indica che la fonte di cibo si trova in prossimità dell'alveare, mentre se assume altre forme e direzioni, le informazioni comunicate cambiano di conseguenza.

Nel contesto dell'Eco-Visualizzazione, queste modalità di interazione dimostrano come, attraverso un processo nature-informed, il design dell'informazione possa ampliare il proprio vocabolario visivo e sensoriale e sperimentare nuovi modi di trasmettere le informazioni, aprendo così la strada a modalità di comunicazione inedite, ispirate all'efficacia comunicativa perfezionata dalla natura nel corso dell'evoluzione.

Come afferma Manuel Lima (2013):

“In this complex and multidimensional data environment, the role of visualization will be key in providing the capacity to recognize the emergent patterns and processes of these [natural] phenomena. Visualization will itself become organic, as it will need to adapt to simulate information from a wide spectrum of sources, ranging from micro/organic to macro/planetary states.”

L'osservazione di modelli che emulano sistemi complessi porta alla creazione di pattern emergenti che derivano da processi naturali. Tali processi generativi servono come strumento di comprensione del mondo che ci circonda e ci ricordano che l'universo stesso costituisce un sistema generativo, in continua evoluzione, caratterizzato da densità e complessità. Pertanto, ha senso considerare la natura non solo come fonte di ispirazione descrittiva, ma anche come modello organizzativo. La natura, infatti, sembra lasciare tracce dei suoi sforzi, di cui noi siamo spettatori inconsapevoli, poiché ogni schema rappresenta solo un istante di un processo in continuo movimento, un costante scambio di informazioni.

In conclusione, l'impatto degli artefatti comunicativi sviluppati nell'ambito del design dell'informazione potrebbe essere

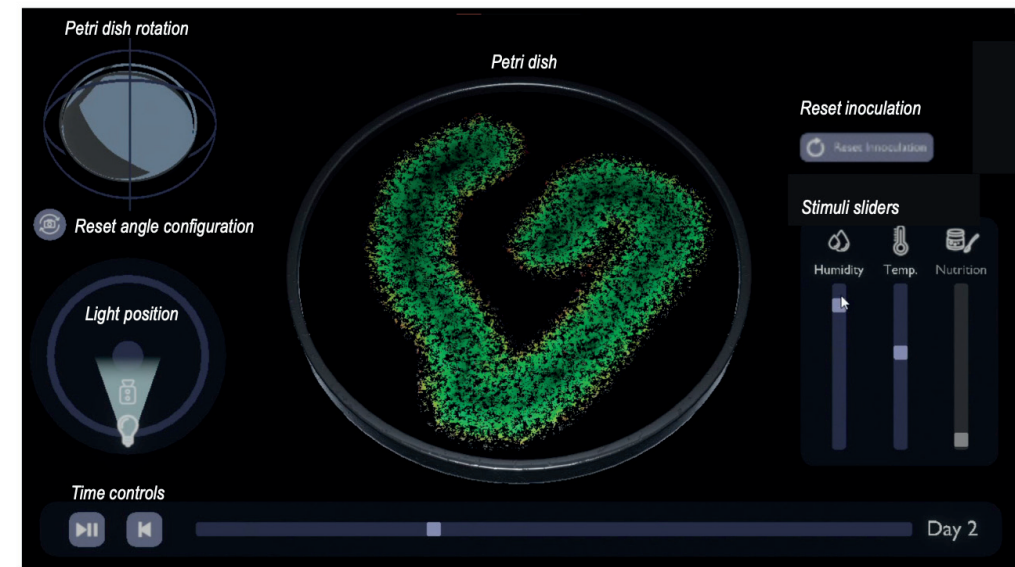
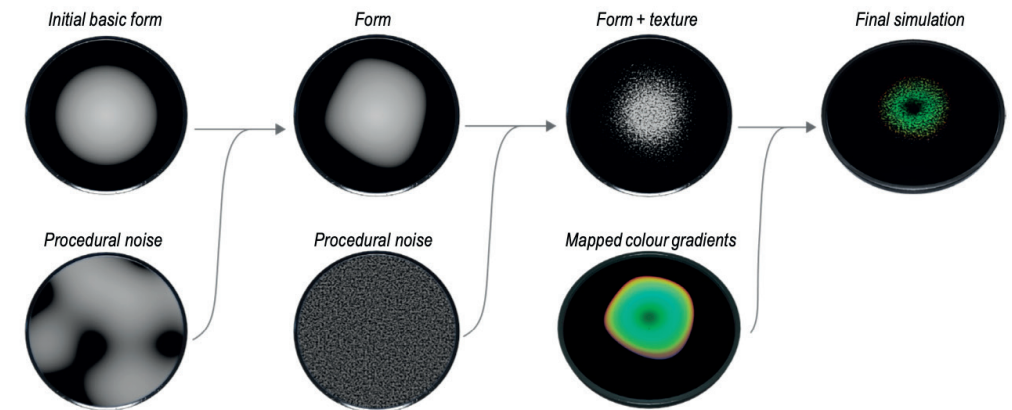
potenziato combinando le capacità avanzate delle tecnologie digitali con i principi della biomimetica.

Attraverso questo approccio innovativo si tenta di fornire un'alternativa al processo convenzionale di visualizzazione dei dati, analizzando nuove modalità di rappresentazione che prevedono l'integrazione delle strategie biologiche all'interno dei processi di grafica tradizionali (processi di visualizzazione biointegrata) e l'ispirazione da modelli e strategie proprie del mondo naturale (processi eco-informed), per implementare le potenzialità espressive degli artefatti comunicativi.

Questa fusione ha inoltre lo scopo di infondere ai processi di comunicazione una dimensione di "Living Aesthetic"³⁸ (Karana et al., 2023), di cui il fenomeno della bioluminescenza (Karana et al., 2021) è una chiara rappresentazione, riflettendo così la complessità delle informazioni in un modo che rispecchia più da vicino la configurazione dei sistemi naturali.

Un caso studio interessante e rappresentativo è il progetto FlavoMetrics (Risseeuw et al., 2023). Il progetto è incentrato sullo sviluppo di uno strumento digitale per comprendere e valorizzare maggiormente la Living Aesthetic dei Flavobatteri nel contesto specifico del biodesign. Questo strumento, progettato per essere interattivo e open-source, consente ai progettisti di inoculare virtualmente i batteri e di manipolare gli stimoli per regolare le tonalità di colore dei Flavobatteri in un ambiente digitale. Questo approccio innovativo combina bioprogettazione e computer grafica, facilitando un'esplorazione rapida ed efficiente delle risorse attraverso l'analisi dell'estetica microbica. Questo strumento è particolarmente utile per comprendere le qualità spatio-temporali dei microrganismi e ha implicazioni nell'educazione al biodesign e alla prototipazione dei cosiddetti "Living Artefacts" (Karana et al, 2021), ossia artefatti che incorporano organismi viventi o materiali biologici come parti integranti della loro struttura o funzione. Questi oggetti sono progettati in modo che i loro componenti biologici siano in condizioni tali da poter cambiare, crescere o rispondere all'ambiente. La capacità di calcolo e gli algoritmi infatti, possono

38 Il modo in cui gli esseri umani sperimentano il tipo, il grado e la durata del cambiamento in un artefatto vivente che si verifica a causa della crescita, della riproduzione e della morte di un organismo. (Karana et al, 2021)



Flavometrics interactive tool.

essere integrati ai principi della biomimesi nel processo di Data Visualization per creare esperienze più tangibili, profonde e critiche, come nel caso dei Living Bits (Pararanutaporn et al., 2020), delle interfacce a colori viventi (Groutars et al., 2022), delle interfacce ciano-cromiche (Zhou et al., 2023) e dei display microbici (Kim et al., 2023).

In conclusione, questa strategia propone di sostenere un futuro progettuale nell'Eco-Visualizzazione in cui natura e tecnologia si combinano e si trasformano a vicenda. Questo futuro include l'uso della biofabbricazione e della biomimetica (Bihanic, 2015) per sviluppare soluzioni ecologiche, ispirate alla natura e rispettose dei cicli del mondo naturale. Inoltre, ha il potenziale per rivoluzionare l'intero processo di visualizzazione dei dati, spingendoci verso una pratica più sensibile e integrata con l'ambiente. In questa prospettiva, i risultati del processo di visualizzazione potrebbero essere definiti come dei veri e propri "Living-Communication-Artifacts".

Tra le strategie eco-informed per l'Eco-Visualization, emerge anche l'approccio definito come "Sensing Chromatism" (vedi paragrafo 4.4), che permette di individuare modelli alternativi per la visualizzazione della crisi climatica. Questo approccio parte dall'analisi di dati storici e attuali, insieme alle osservazioni dei modelli climatici futuri, per visualizzare gli impatti dei cambiamenti climatici sui cromatismi dell'ambiente terrestre (cambiamenti nel colore degli oceani e dei laghi, della vegetazione e della fauna, dei ghiacciai) e di molte altre caratteristiche ambientali sensibili alle variazioni climatiche, con l'obiettivo di comunicare in maniera più chiara e tangibili gli effetti collaterali della crisi ambientale.

4.3.4 Una figura transdisciplinare emergente: L'Eco-Visualization strategist

Come emerge dal Future Jobs Report (2023-2027)³⁹, pubblicato dal World Economic Forum, esiste una crescente richiesta per quelle professionalità specializzate nell'ambito della sostenibilità. La domanda di competenze nel settore green è particolarmente elevata e il mercato del lavoro apprezza sempre più i ruoli che affrontano i problemi sociali e ambientali attraverso soluzioni creative che incorporano pratiche sostenibili. Il report prevede inoltre, un aumento della domanda di abilità digitali e tecnologiche e pone l'accento sulle competenze che sistematizzano il pensiero critico, la capacità di problem-solving e il pensiero creativo per orientarsi nel contesto attuale e futuro delle questioni legate al clima e alle altre sfide a tutela dell'ambiente.

Il presente documento evidenzia un fenomeno significativo nel panorama occupazionale contemporaneo: un numero consistente di ruoli professionali esistenti sta subendo un processo di importante trasformazione. In questo contesto in evoluzione, emerge la necessità urgente di un approccio innovativo nell'ambito professionale, che utilizza la creatività come strumento fondamentale per ridefinire e reinventare le metodologie convenzionali. Questa evoluzione si manifesta nello sviluppo di tecniche più incisive e adatte a navigare nella complessità delle sfide attuali e future. (Sandri, 2013; Rossi, 2023)

Muovendo da queste considerazioni, emerge l'importanza di definire e approfondire il ruolo dell'Eco-Visualization strategist, un professionista specializzato nell'applicazione delle strategie dell'Eco-Visualization nell'ambito del design della comunicazione. Questo ruolo professionale assume una notevole rilevanza soprattutto nel campo della visualizzazione e del design dell'informazione, esplorando le potenzialità espressive di una narrazione focalizzata sugli aspetti della sostenibilità che sia non solo esteticamente efficace e coinvolgente, ma anche saldamente radicata nei principi dell'evidenza scientifica.

³⁹ Il documento analizza l'evoluzione dei lavori e delle competenze nei prossimi cinque anni. Questa quarta edizione della serie prosegue l'analisi delle aspettative dei datori di lavoro per fornire nuovi spunti su come le tendenze socio-economiche e tecnologiche plasmeranno il mondo del lavoro nel futuro.

L'Eco-Visualization strategist, quindi, opera in un campo che richiede una comprensione profonda e articolata non solo dei metodi e degli strumenti per la progettazione e la visualizzazione, ma anche competenze delle scienze naturali ed esatte e delle scienze sociali declinate rispetto alle caratteristiche del design dell'informazione. Questa figura deve essere in grado di individuare e interpretare con precisione i dati e le ricerche scientifiche, trasformandoli in esperienze visive che non solo informino, ma spingano anche alla riflessione e all'azione.

I tre aspetti che caratterizzano questo tipo di professionalità possono essere così sintetizzati:

Formazione in merito agli aspetti scientifici che riguardano le sfide della sostenibilità ambientale: La formazione sugli aspetti scientifici legati alle sfide della sostenibilità è fondamentale. Questo include l'integrazione di nozioni derivate dalla life science, dalla biologia, dalla chimica, dall'ingegneria, al fine di interpretare in maniera accurata i dati e facilitare il processo transdisciplinare (National Research Council, 2014) dell'Eco-Visualization.

In un'epoca caratterizzata da sfide ambientali di grande complessità, l'accuratezza scientifica nella rappresentazione delle informazioni diventa un elemento imprescindibile.

Inoltre, presentare informazioni basate su solide evidenze scientifiche è fondamentale per costruire un dialogo informato e responsabile, orientato alla costruzione di un rapporto di fiducia con il pubblico (van Eck et al., 2020) soprattutto in un'epoca in cui il flusso di informazioni è rapido e talvolta fuorviante.

Applicazione dei principi derivati dalle scienze sociali: le scienze sociali forniscono un quadro essenziale per la comprensione del contesto in cui si manifestano le criticità ambientali. L'Eco-visualization strategist deve quindi avere la capacità di interpretare come le dinamiche sociali, culturali, economiche e politiche influenzano e sono influenzate dalle questioni ambientali (Harper e Snowden, 2017; Kostis e Kafka, 2023).

Questo è fondamentale per creare visualizzazioni che stimolino anche il coinvolgimento emotivo e cognitivo, promuovendo un cambiamento nei comportamenti e nelle prospettive future, indirizzando l'audience verso una maggiore consapevolezza e responsabilità sia ambientale che sociale.

Inoltre questa strategia, si innesta nel dibattito contemporaneo sulle sfide della sostenibilità in cui si evidenzia la persistenza di un "modello lineare" semplificato (Head et al., 2019) nell'individuazione delle relazioni tra scienza, società e politica. L'adesione a una prospettiva incentrata sul cosiddetto "Minority World"⁴⁰ (in riferimento ai paesi più sviluppati) può essere limitante nella ricerca e nell'identificazione di nuovi paradigmi, confinando la comprensione e l'analisi a ciò che è già noto e consolidato. Questa prospettiva, focalizzata su una specifica realtà geografica o demografica, può ostacolare la capacità di esplorare e accogliere idee innovative o alternative che emergono da contesti sociali, culturali ed economici diversi. In questo modo, il potenziale di innovazione e scoperta che può derivare da una visione più ampia e inclusiva del mondo rischia di non essere sfruttato.

40 È preferibile utilizzare termini come "Minority World" e "Majority World" (piuttosto che Nord/Sud, mondo sviluppato/sviluppato, Primo Mondo/Terzo Mondo) perché non contengono imprecisioni geografiche incorporate (come Nord/Sud) ed evitano l'implicazione di inferiorità (come Primo/ Terzo e sviluppato/sviluppato). (Punch, 2000)

Sviluppo delle competenze per fronteggiare le nuove sfide nell'ambito del design dell'informazione: Il design dell'informazione, nel contesto dell'Eco-Visualization, richiede un approccio interdisciplinare che consente di trasformare dati e concetti complessi in narrazioni visive accessibili anche a un pubblico non specializzato, mantenendo intatta l'accuratezza delle osservazioni scientifiche. Questa sfida richiede non solo competenze tecniche avanzate nel campo del design grafico e della visualizzazione dei dati, ma anche una forte consapevolezza delle implicazioni etiche e sociali insite nella rappresentazione delle informazioni, poiché "come risultato della sua appartenenza al contesto sociale, l'informazione ha una dimensione etica intrinseca e ciò può avere implicazioni più ampie" (Goguen, 2014).

Il professionista in questo campo sarà adeguatamente formato

sull'uso delle opportunità offerte dalle tecnologie emergenti, come la realtà aumentata, la visualizzazione interattiva, l'analisi dei dati in tempo reale e i principi dell'intelligenza artificiale. (Parker e Grote, 2022)

Questi strumenti avanzati non sono semplicemente mezzi per presentare le informazioni in modo più dinamico e coinvolgente, ma rappresentano un salto qualitativo nella comprensione dei dati, consentendo analisi e presentazioni stratificate che amplificano la percezione e l'impatto delle visualizzazioni.

In questa prospettiva, l'Eco-Visualization strategist si rivela non solo come interprete e divulgatore di informazioni, ma anche come innovatore in grado di sfruttare appieno il potenziale delle nuove tecnologie per trasformare l'esperienza informativa da passiva a interattiva, facilitando un coinvolgimento più diretto e personale e promuovendo una comprensione e un impegno più profondi nei confronti delle questioni ambientali e delle sfide della sostenibilità.

4.3.5 Key Actions

1. progetti di ricerca

BIOPIC

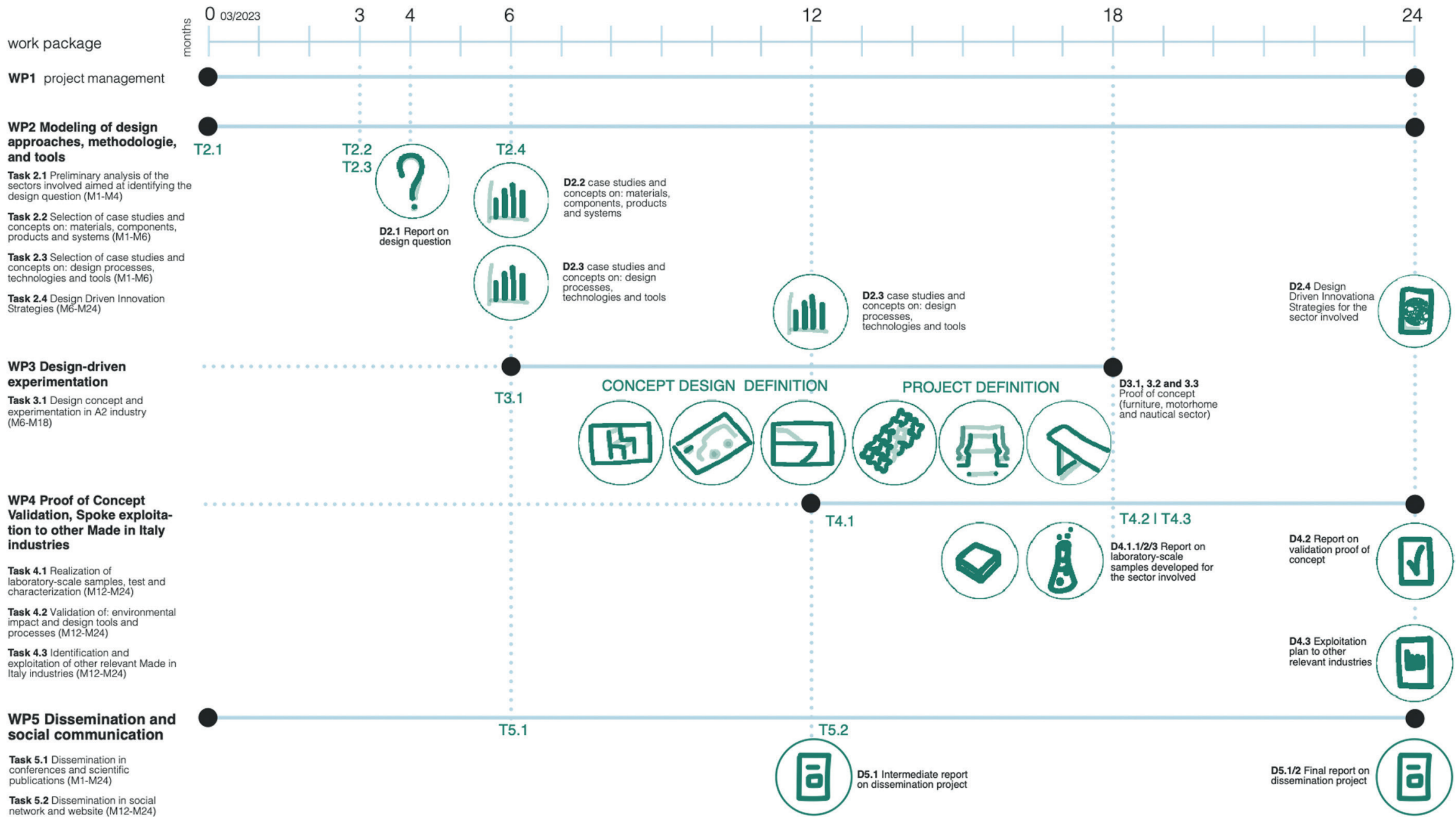
Il progetto di ricerca BIOPIC⁴¹ si concentra sull'applicazione di approcci progettuali bio-ispirati che tentano di migliorare l'efficienza del ciclo di vita dei prodotti e dei sistemi di produzione in settori come l'arredamento, il camper e la nautica. L'obiettivo del progetto è stimolare, attraverso il design, lo sviluppo di strategie che garantiscano la sostenibilità a lungo termine dai prodotti, tra cui l'ottimizzazione dei materiali e della manutenzione, lo sviluppo di materiali innovativi, il miglioramento delle superfici e dei rivestimenti esterni e la facilitazione di un corretto smontaggio a fine vita.

In sintesi, il progetto BIOPIC integra un approccio multidisciplinare, combinando competenze di design, chimica, biologia, agricoltura, scienza dei materiali e ingegneria. Questa collaborazione è fondamentale per lo sviluppo di nuovi metodi per prodotti, servizi e sistemi, focalizzandosi sulla forma e la funzione per un design ispirato alle strategie della natura e orientato al consumo minimo di risorse.

BIOPIC integra concetti di autorigenerazione e reversibilità promuovendo l'utilizzo di materiali riciclati e biobased e adottando tecnologie avanzate come la progettazione generativa e la stampa additiva per migliorare la produzione e promuovere la futura scalabilità industriale del progetto.

Per quanto riguarda l'aspetto comunicativo, l'integrazione delle strategie dell'eco-visualization nel progetto BIOPIC non si limita alla semplice rappresentazione delle informazioni, ma aiuta a chiarire la complessa rete di relazioni transdisciplinari insita nel progetto. Mediante la visualizzazione di dati derivati da questionari a risposta aperta somministrati ai diversi ricercatori coinvolti nel progetto, emerge un quadro dinamico dell'interazione

⁴¹ BIOPIC. Bio-inspired design solution for the living sector, PNRR, Spoke 2 (MICS), 2023



A lato. Timeline degli Work Packages (WP) di progetto.

tra le diverse discipline. Questo approccio non solo fa luce sugli aspetti chiave dall'approccio progettuale, ma rivela anche le relazioni celate nelle argomentazioni testuali, offrendo una visione approfondita che si estende oltre l'analisi convenzionale basata sulle risposte ai quesiti presentati.

BIOPIC - PNRR

Analisi multifocale e multiscale delle possibili questioni progettuali

monica.tonelli@unifi.it [Cambia account](#)

* Indica una domanda obbligatoria

Email *

Il tuo indirizzo email

Modalità di compilazione dell'analisi

Le seguenti sezioni sono suddivise nei tre principali settori compresi nel progetto (A2 Industry): **Arredo, Camper e Nautica.**

Per ogni settore sono richiesti contributi in termini di:

1. **ottimizzazione del materiale;**
2. **ottimizzazione delle strutture;**
3. **miglioramento della manutenzione/aggiornamento/fase d'uso del prodotto.**

I contributi richiesti possono essere espressi con poche parole o con discorsi più articolati.

La finalità della raccolta di informazioni è quella di trovare un linguaggio comune tra tutti i partecipanti al progetto e tematiche di lavoro il più possibile condivise.

I contributi sono a risposta aperta ed è auspicabile che si riferiscano a **possibili soluzioni bioispirate.**

IMPORTANTE: non è necessario riempire tutti i campi. Ad esempio, se ritenete di poter contribuire unicamente all'ottimizzazione delle strutture nel settore Arredo, allora compilate solo la sezione SETTORE ARREDO del form, limitandovi ai campi 2a, 2b, 2c, 2d ed al campo TRL corrispondente.

Indietro
Avanti
Pagina 2 di 5
Cancella modulo

Attraverso un questionario dettagliato, sono state raccolte una serie di parole chiave e dati testuali che riflettono le concezioni di sviluppo del progetto nelle diverse aree di interesse. Questo approccio ha permesso di aggregare le visioni e le prospettive di ricercatori di diverse discipline, fornendo un ampio spettro di intuizioni e orientamenti sulle direzioni di sviluppo future.

| B48 | | | | A | | B | |
|-----|---------------------------------------|-----------|---|---|--------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------|
| | A | B | C | D | SOURCE | DEST | |
| 53 | compositi biorecettivi | compositi | 0 | 1 | 1 | elettrodeposizione | metalli |
| 54 | compositi isolamento termico/acustico | compositi | 0 | 1 | 2 | alluminio riciclato in fusione | metalli |
| 55 | compositi autogenerativi | compositi | 0 | 1 | 3 | trucioli lignei | legno/vegetale |
| 56 | metalli | MATERIALI | 1 | 2 | 4 | materiali cellullosici | legno/vegetale |
| 57 | metalli | PROCESSI | 1 | 2 | 5 | radice teak | legno/vegetale |
| 58 | legno/vegetale | MATERIALI | 1 | 2 | 6 | pelle di legno | legno/vegetale |
| 59 | legno/vegetale | MATERIALI | 1 | 2 | 7 | fibre vegetali | legno/vegetale |
| 60 | legno/vegetale | MATERIALI | 1 | 2 | 8 | semilavorati bioispirati | legno/vegetale |
| 61 | legno/vegetale | MATERIALI | 1 | 2 | 9 | pannello flessibile | pannelli/pianti di lavoro/top cucine |
| 62 | legno/vegetale | MATERIALI | 1 | 2 | 10 | pannello sandwich | pannelli/pianti di lavoro/top cucine |
| 63 | legno/vegetale | MATERIALI | 1 | 2 | 11 | piano lavoro | pannelli/pianti di lavoro/top cucine |
| 64 | pannelli/pianti di lavoro/top cucine | TARGET | 1 | 2 | 12 | compositi laminati | pannelli/pianti di lavoro/top cucine |
| 65 | pannelli/pianti di lavoro/top cucine | TARGET | 1 | 2 | 13 | pannello isolante termico/acustico | pannelli/pianti di lavoro/top cucine |
| 66 | pannelli/pianti di lavoro/top cucine | TARGET | 1 | 2 | 14 | pannelli da scarti lapidei | pannelli/pianti di lavoro/top cucine |
| 67 | pannelli/pianti di lavoro/top cucine | TARGET | 1 | 2 | 15 | pannello micelio | pannelli/pianti di lavoro/top cucine |
| 68 | pannelli/pianti di lavoro/top cucine | TARGET | 1 | 2 | 16 | pannello biomasse | pannelli/pianti di lavoro/top cucine |
| 69 | pannelli/pianti di lavoro/top cucine | TARGET | 1 | 2 | 17 | pannello alghe | pannelli/pianti di lavoro/top cucine |
| 70 | pannelli/pianti di lavoro/top cucine | TARGET | 1 | 2 | 18 | pannello batteri | pannelli/pianti di lavoro/top cucine |
| 71 | pannelli/pianti di lavoro/top cucine | TARGET | 1 | 2 | 19 | pannello leggero | pannelli/pianti di lavoro/top cucine |
| 72 | pannelli/pianti di lavoro/top cucine | TARGET | 1 | 2 | 20 | pannello resistente | pannelli/pianti di lavoro/top cucine |
| 73 | pannelli/pianti di lavoro/top cucine | TARGET | 1 | 2 | 21 | pannello biocompositi | pannelli/pianti di lavoro/top cucine |
| 74 | pannelli/pianti di lavoro/top cucine | TARGET | 1 | 2 | 22 | rivestimenti con particolari proprietà | rivestimenti |
| 75 | pannelli/pianti di lavoro/top cucine | TARGET | 1 | 2 | 23 | superfici funzionalizzate | rivestimenti |
| 76 | pannelli/pianti di lavoro/top cucine | TARGET | 1 | 2 | 24 | film deposition | rivestimenti |
| 77 | rivestimenti | TARGET | | | 25 | rivestimenti tessuto fibre vegetali | rivestimenti |
| 78 | rivestimenti | TARGET | | | 26 | rivestimenti laminati | rivestimenti |
| 79 | rivestimenti | TARGET | | | 27 | rivestimenti tessuto | rivestimenti |
| 80 | rivestimenti | TARGET | | | 28 | rivestimenti cellulosa | rivestimenti |
| 81 | rivestimenti | TARGET | | | 29 | rivestimenti pietra lavica | rivestimenti |
| 82 | rivestimenti | PROCESSI | | | 30 | rivestimenti disassemblabili | rivestimenti |
| 83 | rivestimenti | PROCESSI | | | 31 | stampa 3d compositi | 3d/additive |
| 84 | rivestimenti | PROCESSI | | | 32 | stampa 3d compositi | 3d/additive |
| 85 | rivestimenti | PROCESSI | | | 33 | digital fabrication | 3d/additive |
| 86 | 3d/additive | PROCESSI | 1 | 2 | 34 | stampa 3d con compositi funzionalizzanti | 3d/additive |
| 87 | 3d/additive | PROCESSI | 1 | 2 | 35 | helicoid structure | 3d/additive |
| 88 | 3d/additive | PROCESSI | 1 | 2 | 36 | biomimetic composite technology | 3d/additive |
| 89 | 3d/additive | PROCESSI | 1 | 2 | 37 | manifattura additiva | 3d/additive |
| 90 | 3d/additive | PROCESSI | 1 | 2 | 38 | continuous fiber fabrication | 3d/additive |
| 91 | 3d/additive | PROCESSI | 1 | 2 | 39 | additive manufacturing con biopolimeri cellullosici | 3d/additive |
| 92 | 3d/additive | PROCESSI | 1 | 2 | 40 | additive manufacturing con materiali cangianti | 3d/additive |
| 93 | 3d/additive | PROCESSI | 1 | 2 | 41 | colle reversibili bioispirate | colle |
| 94 | 3d/additive | PROCESSI | 1 | 2 | 42 | | |
| 95 | 3d/additive | PROCESSI | 1 | 2 | | | |

I dati testuali raccolti sono stati poi analizzati, con l'obiettivo di visualizzare le interrelazioni tra i vari ambiti disciplinari, sulla base degli argomenti emersi dai questionari.

Attraverso le strategie dell'eco-visualization e in particolare della comunicazione visiva transdisciplinare è possibile esplorare la rete di relazioni e connessioni instaurata dal network multidisciplinare. La mappatura delle varie competenze e delle proposte progettuali avanzate dai singoli ricercatori può favorire un flusso generativo di idee innovative e stimolare la nascita di nuove aree di sperimentazione.

Group ● CHIMICA ● ARCHITETTURA ● INGEGNERIA ● DESIGN ● AGRARIA ● BIOLOGIA

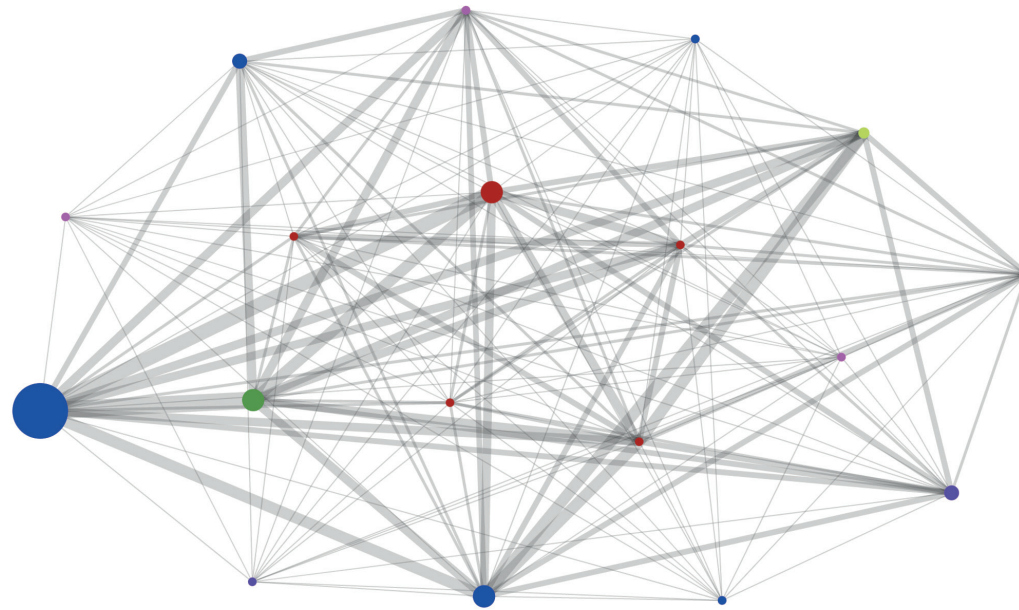


links thickness

— less connections
 — more connections

points radius

● less proposals x TRL
 ● more proposals x TRL



La visualizzazione ha rivelato il fitto network di relazioni fra le discipline e la complessità del contesto progettuale. Rappresenta una base per una futura rielaborazione visuale.

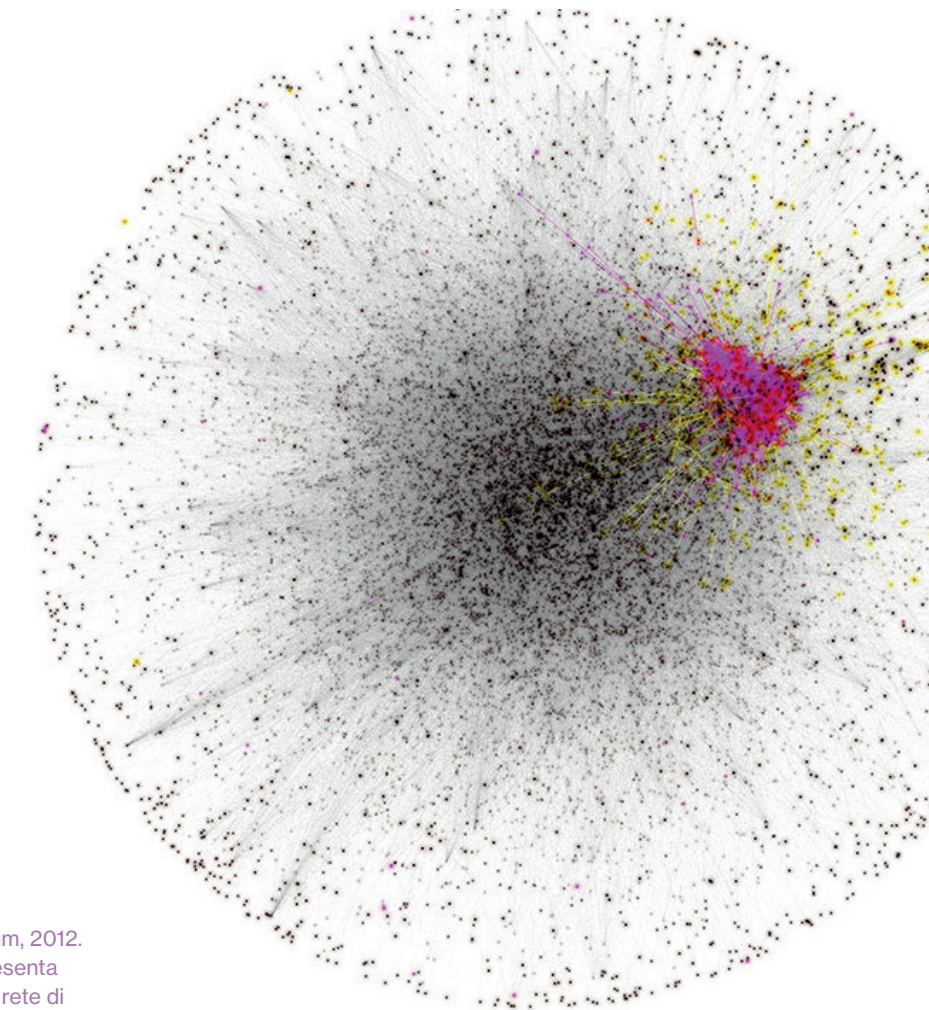
Questa comprensione olistica è fondamentale nei contesti accademici e scientifici, caratterizzati dall'integrazione di diversi domini di conoscenza, in cui i linguaggi specialistici utilizzati devono essere resi accessibili anche ad attori provenienti da altri contesti disciplinari.

Per quanto riguarda l'incorporazione della visualizzazione dei dati nel progetto BIOPIC, è interessante notare le analogie con i metodi di comunicazione nei sistemi biologici.

Gli organismi biologici in natura comunicano attraverso relazioni complesse, spesso non lineari, in cui ogni componente svolge un ruolo vitale nel preservare l'equilibrio e il funzionamento del sistema. Nel progetto, la visualizzazione dei dati può replicare il modello di comunicazione biologica, dimostrando le interazioni tra le diverse discipline del sistema. (Kitano, 2005; Wuchty et al., 2006)

Questo approccio non solo evidenzia l'interconnessione tra i vari settori, ma mostra anche come i cambiamenti in un'area possano propagarsi all'intero sistema, rispecchiando la natura reattiva e adattiva dei sistemi biologici. (Walther, 2022)

Questo parallelo migliora la comprensione della cooperazione multidisciplinare come un processo dinamico e in crescita, simile all'interazione che si può osservare all'interno degli ecosistemi naturali.



© BarabásiLab, Interactum, 2012.
 La visualizzazione rappresenta l'interattoma umano, una rete di 13.000 proteine collegate da 141.000 interazioni proteiche.

EMOTIONAL

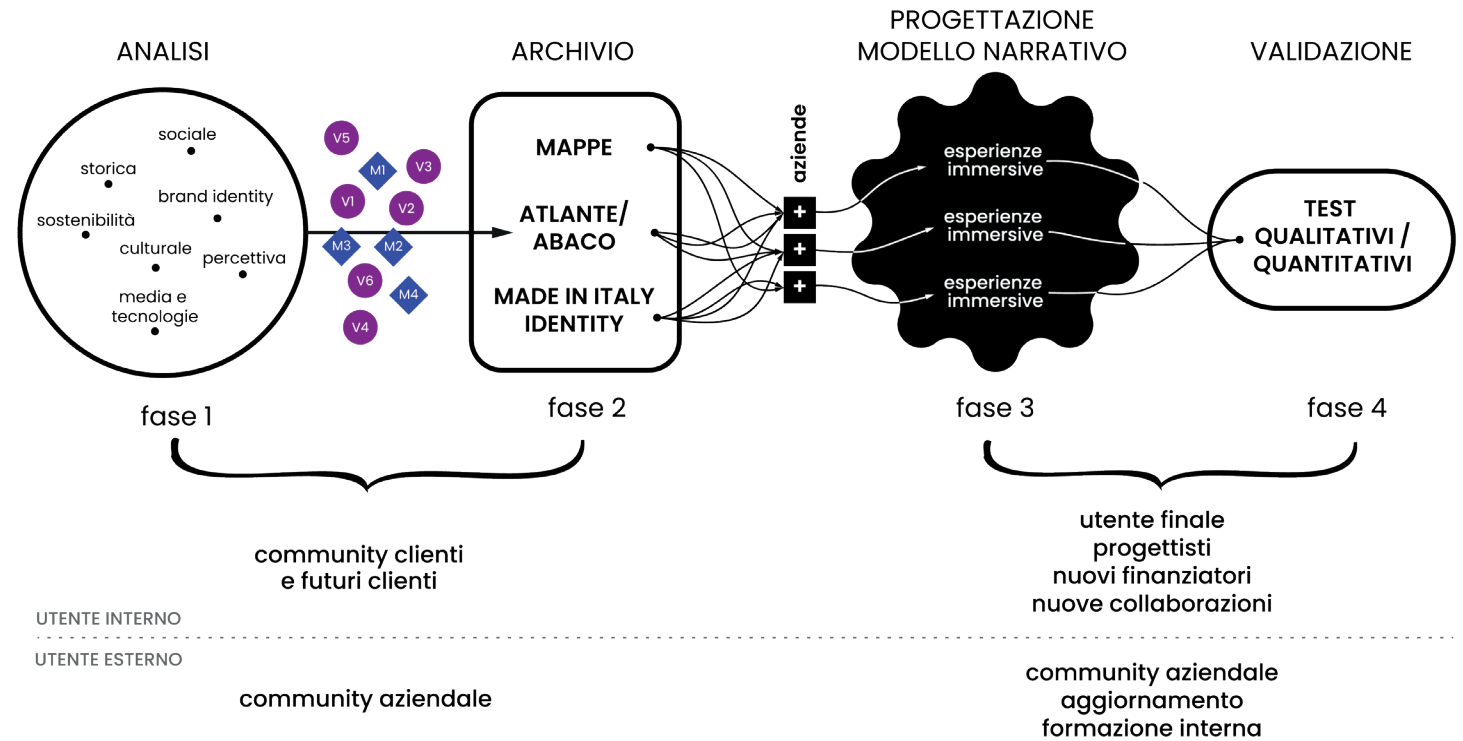
Il progetto di ricerca EMOTIONAL⁴² ha come obiettivo la preservazione e valorizzazione dei valori distintivi del Made in Italy nell'era digitale ed esplora l'uso della extended reality (XR) per comunicare l'estetica, la qualità e l'artigianalità che caratterizzano i prodotti italiani.

Questo approccio mira a trasmettere al pubblico gli aspetti materiali e immateriali del Made in Italy, con particolare attenzione alla sostenibilità, attraverso esperienze immersive, multimediali e multisensoriali ad alto impatto percettivo ed emotivo.

In risposta alla sfida digitale, il progetto ha lo scopo di salvaguardare il patrimonio industriale e creativo italiano, promuovendo una profonda comprensione e valorizzazione della sua unicità attraverso l'uso di tecnologie immersive avanzate.

L'utilizzo di esperienze immersive può essere uno strumento efficace per valorizzare l'unicità dei prodotti iconici del Made in Italy, enfatizzando non solo l'aspetto tangibile e la qualità del lavoro artigianale, ma anche il ricco background culturale e storico, rappresentativo dell'identità dell'oggetto.

Questo sistema di narrazioni immersive per il sistema manifatturiero è volto a spiegare e promuovere, attraverso una serie stratificata di livelli informativi, l'importanza del capitale territoriale (saperi tradizionali e innovativi, valori materiali e immateriali) e l'eccellenza del Made in Italy sia dal punto di vista delle tecniche di lavorazione tradizionali (artigianato) che dello sviluppo di nuove soluzioni tecnologiche. Il fine ultimo è anche quello di sensibilizzare riguardo le questioni sociali ed ecologiche, promuovendo comportamenti etici che favoriscano l'innovazione sociale e contribuiscano alla riduzione dei danni ambientali.



42 EMOTIONAL. Experience Made in Italy: Immersive Storytelling Design for Contemporary Values and Sustainability, PNRR, Spoke 2 (MICS), sottoprogetto 2.6. (2023)

In sintesi, l'obiettivo di EMOTIONAL è quello di individuare un processo di traduzione di un materiale/prodotto/processo tangibile all'interno della dimensione digitale, mantenendo tutti gli elementi distintivi che lo rendono immediatamente riconoscibile come prodotto di origine italiana.

Oltre all'esperienza immersiva tramite XR, il progetto mira a creare un archivio digitale che enfatizzi le qualità intangibili del Made in Italy, in particolare in relazione alla sostenibilità. La piattaforma utilizzerà l'analisi testuale interattiva e la visualizzazione dinamica dei dati per rappresentare e trasmettere i valori storici e contemporanei associati al patrimonio del design italiano. Sarà progettata per essere accessibile e personalizzabile, per soddisfare sia gli utenti dell'ambito accademico che di quello pubblico, e includerà funzioni per la collaborazione e il coinvolgimento della comunità.

Nel contesto della portata comunicativa del progetto, la strategia della Visual Narratology permette di amplificare il potenziale narrativo dell'esperienza immersiva e di elaborare un racconto visuale che superi la concezione stereotipata di "Made in Italy", veicolando così una lettura più autentica e profonda dei valori del design italiano.

Per quanto riguarda l'archivio digitale invece, le visualizzazioni che supportano i valori del Made in Italy dovranno essere non solo chiare e informative, ma anche capaci di adattarsi dinamicamente in risposta alle interazioni dell'utente.

Dovranno consentire un'esplorazione personalizzata dei valori culturali, storici e contemporanei associati al Made in Italy, ponendo l'accento sulla loro evoluzione e percezione a livello globale.

Attraverso questo approccio innovativo alla narrazione, lo storytelling digitale può incorporare l'essenza, la storia e il significato culturale degli oggetti, trasformando concetti astratti in esperienze relazionabili e memorabili. (Bonacini e Marangon, 2023) Questa strategia mira a coinvolgere il pubblico a un livello più profondo, consentendogli di apprezzare e comprendere meglio le qualità intangibili che definiscono il valore degli oggetti, come l'artigianalità, l'identità culturale e l'innovazione.

Anche il concetto di Disruptive Environmental Communication riveste un ruolo chiave all'interno del progetto, in quanto introduce una narrazione innovativa che sfida le convenzioni tradizionali, promuovendo una comprensione e un coinvolgimento più incisivi sulle tematiche della sostenibilità. Questa strategia ha il potenziale per stimolare la riflessione e motivare gli individui ad agire, introducendo aspetti che riguardano la sostenibilità in modo non convenzionale, partendo da quelle che sono le conoscenze tradizionali proprie del territorio italiano. Incorporando questo approccio è possibile incoraggiare un cambiamento nel comportamento e nella consapevolezza dei consumatori verso alternative più consapevoli dal punto di vista

ambientale. (Hagger et al., 2020)

Questo non solo può migliorare l'efficacia della comunicazione sulla sostenibilità, ma corrisponde anche all'etica innovativa del progetto, che integra valori tradizionali con tematiche di grande attualità.

2. mostre tematiche

Craft 4.0. New Perspectives of Making

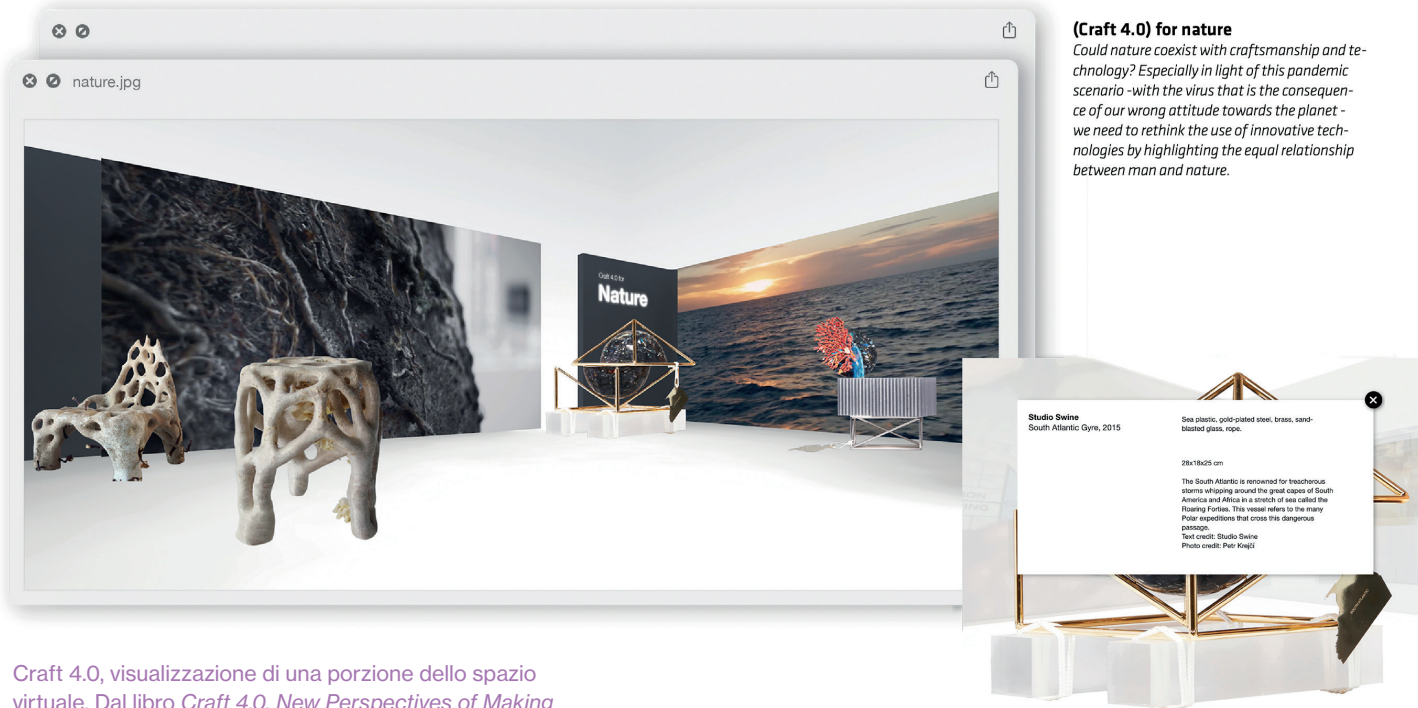
La mostra Craft 4.0. New Perspectives of Making, ideata e curata durante il periodo pandemico, è un percorso espositivo virtuale nato nell'ambito della 85a Mostra Internazionale dell'Artigianato di Firenze, che a causa della situazione di emergenza globale, si è svolta interamente in digitale.

L'adozione di un formato virtuale per la mostra ha offerto un'occasione unica per approfondire sia i vantaggi che le sfide di gestire un evento culturale interamente online. Questo slittamento nello spazio digitale ha permesso di sperimentare approcci innovativi, diversi da quelli tradizionalmente utilizzati nelle mostre dedicate all'artigianato, dove l'esperienza tangibile gioca un ruolo centrale.

Il passaggio verso un ambiente virtuale ha evidenziato nuove dimensioni e territori inesplorati nella presentazione e nelle modalità di interazione con gli oggetti esposti, facendo emergere la necessità di ideare un'esperienza narrativa totalmente nuova. (Lotti et al., 2022)

Durante la pandemia, la crescente popolarità delle piattaforme digitali ha fatto emergere la possibilità di apprendere attraverso contenuti interattivi e navigabili, che ha portato a una riduzione del divario tra la natura tangibile e intangibile della materia. Pur dovendo, infatti, rinunciare all'esperienza di interazione fisica con i manufatti esposti, lo sviluppo di un'esperienza virtuale ha permesso di visualizzare e distribuire informazioni su più livelli

Can nature coexist with craftsmanship and technology?



(Craft 4.0) for nature

Could nature coexist with craftsmanship and technology? Especially in light of this pandemic scenario - with the virus that is the consequence of our wrong attitude towards the planet - we need to rethink the use of innovative technologies by highlighting the equal relationship between man and nature.

Craft 4.0, visualizzazione di una porzione dello spazio virtuale. Dal libro *Craft 4.0. New Perspectives of Making* (Lotti et al., 2022)

di lettura.

Questo ha offerto agli utenti la possibilità di personalizzare il proprio percorso espositivo, esplorando le opere in modi nuovi e più approfonditi.

La modalità virtuale ha inoltre permesso di eliminare problemi logistici e di trasporto delle opere esposte riducendo l'impatto ambientale dell'intera operazione e ha favorito la fruizione da parte dei visitatori, eliminando barriere geografiche e temporali. Lo spazio espositivo è stato ideato focalizzandosi più sull'impatto emotivo sul visitatore, ricorrendo a strategie

visive di grande effetto e progettando a partire da una visione tridimensionale dello spazio anziché dalle tradizionali piante e sezioni. (Lotti et al., 2022)

I progetti, di designer nazionali e internazionali⁴³, svolgono la funzione di "oggetti manifesto", destinati a stimolare un dialogo aperto all'innovazione. Questi oggetti sollevano questioni determinanti nell'era della rivoluzione digitale, come l'adozione di tecnologie che valorizzino il sapere e le conoscenze tradizionali e riflettano le peculiarità socio-territoriali (Micelli, 2011), estendendo i confini della realtà attraverso la creazione di un ambiente digitale in espansione. Questo approccio mira a combinare le sfide della digitalizzazione con la conservazione e la valorizzazione del patrimonio culturale e tradizionale. (Han, 2022)

I progetti presentati nella mostra Craft 4.0 offrono una prospettiva originale su come le tecnologie 4.0 possano rivoluzionare l'artigianato tradizionale. Mettendo in evidenza l'interazione tra digitale e artigianato (Stary, 2015) nonché l'importanza della cooperazione interspecie (Kropotkin, 2020) e della valorizzazione dell'errore, questi progetti mantengono un forte legame con l'identità del sapere locale e tutelano l'unicità del prodotto. Si tratta di un approccio alla tecnologia pensato per arricchire l'uomo, allontanandosi dalla produzione di massa e ampliando il potenziale produttivo soprattutto nel rispetto delle conoscenze tradizionali.

Sebbene all'inizio possa sembrare contraddittorio unire l'approccio tradizionale dell'artigianato con le tecnologie 4.0, in realtà questa sinergia non solo rispetta, ma arricchisce l'artigianato tradizionale. Questa nuova forma di collaborazione integra il vecchio con il nuovo, offrendo modalità espressive innovative e sviluppando linguaggi estetici e formali inediti, senza sminuire l'essenza dell'artigianato tradizionale.

La mostra offre dunque l'opportunità di esplorare la corrispondenza tra pensiero, corpo, gesto produttivo, materiale e

43 Tra gli espositori: Tim Knapen, Studio Joachim Morineau, Kourosh Asgar Irani, Tomáš Libertiny, Klarenbeek&Dros, Studio Swine, Andrea Salvatori.

strumenti di lavoro, nel contesto del digitale. Questo approccio, ispirato dalle riflessioni dell'antropologo Tim Ingold (2013), si manifesta attraverso un complesso sistema di relazioni e interconnessioni che emergono nello spazio digitale, offrendo una nuova dimensione di comprensione e interazione nell'ambito dell'artigianato.



Craft 4.0, Talk con alcuni degli artisti e designers coinvolti nella mostra, in particolare: Kourosh Asgar-irani, Tomás Libertiny, Studio Joachim-Morineau, Chinghui Yang e Tim Knapen

Reverse. Towards a New Paradigm

Reverse. Towards a New Paradigm è una mostra curata dal Laboratorio di Design per la Sostenibilità (Università degli Studi di Firenze – Dipartimento di Architettura) in collaborazione con NAM – Not a Museum, in occasione della quinta edizione di God Is Green, il festival dedicato alla sostenibilità e al futuro ideato da Manifattura Tabacchi a Firenze.

Nello scenario attuale, in cui l'umanità è chiamata a confrontarsi con emergenze planetarie senza precedenti – tra cui il cambiamento climatico, la perdita di biodiversità e il grave degrado dell'aria, della terra e dell'acqua – c'è un'urgente necessità di un'azione a livello globale. In questo contesto, si fa spazio l'esigenza di recuperare il tempo per osservare l'universo con uno sguardo critico. Reverse. Towards a New Paradigm (Lotti et al, 2023), invita lo spettatore ad un'osservazione più profonda delle dinamiche che regolano il Pianeta e si sviluppa come un viaggio narrativo che parte dalla consapevolezza dello stato attuale verso la ricerca di un nuovo equilibrio tra umano e non-umano (Haraway, 2016) attraverso una serie di installazioni e opere multimediali che presentano una varietà di nuovi paradigmi ecologici, sociali, tecnici e culturali.

In 17, tra cui autori nazionali e internazionali, hanno utilizzato il linguaggio del design per decostruire le logiche colonialiste e suprematiste che governano l'attualità e immaginare nuovi scenari possibili.

La mostra è suddivisa in cinque capitoli: si parte dall'idea del superamento dei confini fisici e ideologici, si procede con i concetti di altruismo reciproco e decolonizzazione dell'immaginario, si passa per l'idea di una tecnologia orientata a soluzioni innovative e si conclude con l'idea di tracciare un nuovo "Reincanto del mondo" (Latouche, 2019).

L'obiettivo della mostra, attraverso una combinazione di pratica e teoria, è quello di stimolare un processo educativo

Reverse Towards a New. Paradigm

GOD IS GREEN. V Edition
3-24/11/2022

A cura di / Edited by
Giuseppe Lotti, Marco Marseglia,
Elisa Matteucci, Giulia Pistoresi, Eleonora D'Ascenzi / UNIFI

Progetto di allestimento / Exhibition design
Marco Marseglia, Elisa Matteucci, Giulia Pistoresi / UNIFI
with Alessio Chiaradia / UNIFI

Direzione e coordinamento / Direction and coordination
Riccardo Luciani, Caterina Taurelli Salimbeni / NAM – Not A Museum

Comunicazione e mediazione culturale / Communication and
Cultural Mediation
Carlotta Pasquinelli, Eleonora Festari, Simona Eva Saponara, Veruska
Ceruolo, Martina Aiazzi Mancini / NAM - Not A Museum

Produzione e management dello spazio / Production and space management
Eleonora Perra, Francesco Poggi / NAM – Not A Museum

Montaggio video / Video editing
Marika Costa / UNIFI

Direzione design del prodotto / Product design direction (Recycool)
Alessio Tanzini, Pablo Frejio Reis / UNIFI

Concept design del prodotto / Product design concept (Recycool)
Mariia Sergeevna Kaciushenko / UNIFI

Laboratorio di design per la sostenibilità / Design Sustainability Lab – LDS
Giuseppe Lotti, Marco Marseglia, Irene Fiesoli, Margherita Vacca, Fabio
Ballerini, Elisa Matteucci, Francesco Cantini, Alessio Tanzini, Manfredi
Sottani, Giulia Pistoresi, Denise De Spirito, Lu Ji, Jing Ruan, Pablo
Frejio Reis, Marika Costa, Eleonora D'Ascenzi

L'umanità ha affrontato una pandemia devastante e un'emergenza planetaria senza precedenti – cambiamento climatico, perdita di biodiversità, grave degrado di aria, terra e acqua, mancanza di socialità, crisi dei valori esistenziali. La gravità della crisi richiede un cambiamento radicale nei modelli di pensiero e negli stili di vita. Identificare modelli alternativi, convincenti e praticabili, appare complesso. Possiamo solo provare a individuare percorsi tortuosi, talvolta difficili, nella consapevolezza della parzialità e insieme dell'importanza di ogni contributo.

Humanity has faced a devastating pandemic and an unprecedented planetary emergency – climate change, loss of biodiversity, severe degradation of air, land and water, lack of sociality, crisis of existential values. The seriousness of the crisis requires a radical change in thinking patterns and lifestyles. It appears complicated to identify convincing and feasible alternative models. We can only try to identify paths, which are sometimes tortuous and difficult. And all of this, in the awareness of the partiality and at the same time of the importance of each contribution.

I. Breaking Boundaries

Federica Fragapane / *The stories behind a line*
Studio Lievito / *Presidio*
Civic City / *La poésie dans le tissu*
Festival DiverCity / *Altare della cura*
Duccio Maria Gambi / *Territorio**

Con la pandemia, nel caso ci fosse stato ancora il bisogno, abbiamo capito che non ci si salva da soli. Si tratta di superare l'individualismo aprendosi alle collaborazioni, tra più persone, passo dopo passo. Andare oltre l'individuo vuol dire soprattutto aprirsi alla diversità e all'alterità, favorendo conoscenza, accoglienza e inclusione. Ciò rimuovendo definitivamente le logiche coloniali che, seppur inconsiamente, rimangono dentro di noi, consapevoli che le culture si sono sempre scambiate, arricchendosi.

With the pandemic, if we still needed it, we realized that we cannot save ourselves by our own. It is about going beyond individualism by opening up to collaborations, between several people, step by step. Going beyond the individual means above all opening up to diversity and otherness, fostering knowledge, acceptance and inclusion. This means definitively overcoming the colonial logics which, albeit unconsciously, remain within us. And all of this, in the awareness that cultures have always exchanged, enriching themselves.

*in esterno / outdoor

II. The Reciprocal Altruism

Duccio Maria Gambi, cc-tapis / *Lapse 3*
Eugenia Morpurgo / *Syntropic Materials*
Francesco Faccin / *Honey Factory*
Margherita Poli / *Oggetti sinantropici*

Il superamento della crisi ambientale e sociale significa andare oltre l'umanocentrico, in nome di una visione che riconosca l'uomo parte integrante della natura, in nome di un rapporto paritetico tra tutti i viventi. Il Non-Umano può insegnarci logiche maggiormente sostenibili per evolvere e prosperare in armonia con l'ambiente circostante: efficienza energetica, risparmio di materia, sobrietà nei comportamenti, nuova socialità, prossimità.

The overcoming of the environmental and social crisis means going beyond the human-centric way, in the name of a vision that recognizes man an integral part of nature, in the name of an equal relationship between all living beings. With the non-human who can teach us more sustainable logics to evolve and thrive in harmony with the surrounding environment: energy efficiency, material savings, sobriety in behavior, new sociality, proximity.

III. Decolonizing the Imaginary

Studio Orizzontale / *CO-CARTS**
Andrea Branzi / *Grandi Legni*
Valeria Ferrari / *Il custode dei sogni*
Marginal Studio / *Decolonizing Agriculture*

Occorre proporre un progetto altro, fondato su un nuovo paradigma culturale e sociale. Diverse sono le strade, non univoche, talvolta difficili. Si tratta di superare l'idea del possesso, privilegiando l'accesso a beni e servizi. Occorre progettare superando la centralità del principio economico, in nome di una nuova sobrietà. Un'altra strada percorribile è quella di una cosalità potente, di presenze magiche, quasi totemiche nell'intento di esorcizzare l'idea di prodotti effimeri destinati a un veloce invecchiamento e scomparsa.

It is necessary to propose a different, other project, based on a new cultural and social paradigm. There are several paths, not univocal, sometimes difficult. It is a question of overcoming the idea of possession, favoring the access to goods and services. We need to design beyond the centrality of the economy, in the name of a new sobriety. Another viable path is that of a powerful thingness, of magical, almost totemic, presences in order to exorcize the idea of ephemeral products destined for rapid aging and disappearance.

*anche in esterno / also outdoor

IV. Technology with Purpose

Thijs Biersteker / *MB > CO2*
Chiara Scarpitti, Enza Migliore,
Francesco Dell'Aglio / *Grafting Ecosystems*
Fabio Ghelardini / *Apotropaic family*
VAIA / *Vaia Cube*

Di fronte allo strapotere della tecnologia, oggi più che mai appare evidente l'importanza di dare un senso alla stessa. Così l'innovazione tecnologica diventa strumento e mezzo per raccontare l'impatto ambientale delle nostre azioni. Se l'innovazione tecnologica appare centrale nell'affrontare le grandi sfide della contemporaneità, anche guardare alle conoscenze tradizionali può aprire possibili direzioni di ricerca. Sempre più spesso la tecnologia si fonde poi con la natura, in un ibrido contemporaneo di straordinario fascino.

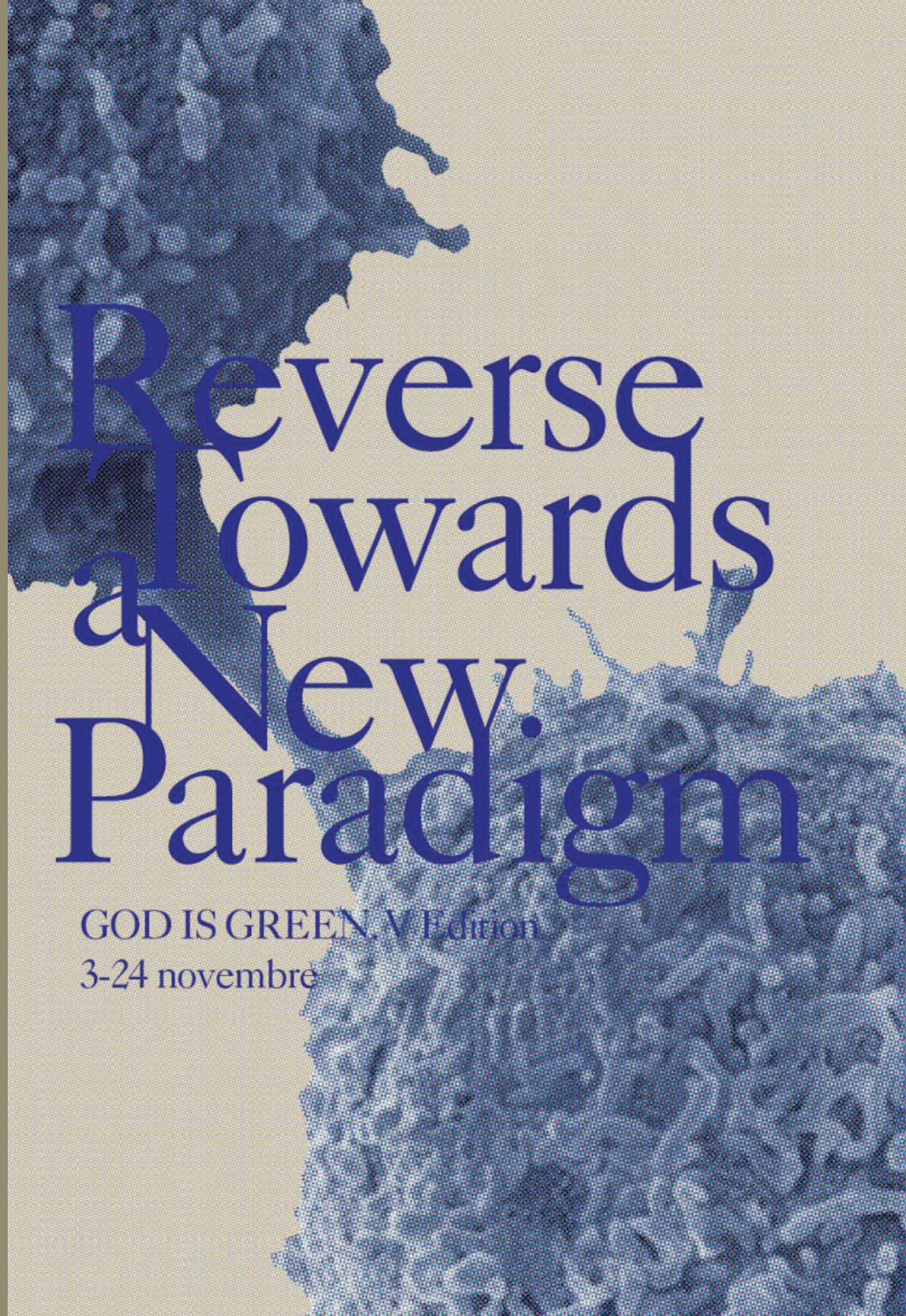
In front of the excessive power of technology, it is evident the importance of making sense of it, today more than ever. Thus technological innovation becomes a tool and a means to tell the environmental impact of our actions. If technological innovation appears central in addressing the great challenges of the contemporary world, even looking at traditional knowledge can open up possible directions for research. More and more often technology merges with nature, in a contemporary hybrid of extraordinary charm.

V. Re-enchanting the World

Anna Citelli e Raoul Bretzel / *Capsula Mundi*

Al di là di tutto, la vera sfida appare quella di un Reincanto del Mondo, che sta nella capacità di guardare la realtà con occhi diversi, in nome di una nuova profondità di pensiero e d'azione che, forse, va ben oltre una fredda razionalità e richiede nuovi riti. In nome di un legame profondo con la natura, eredità per chi verrà dopo di noi.

Beyond everything, the real challenge appears to be that of a Re-enchantment of the World, which lies in the ability to look at reality with different eyes, in the name of a new depth of thought and action that, perhaps, goes well beyond a cold rationality and requires new rituals. And all of this, in the name of a deep bond with nature, an inheritance for those who will come after us.



e trasformativo negli spettatori, ricorrendo ad argomentazioni scientifiche che mettano in evidenza questioni etico-sociali e ambientali.

L'obiettivo è mostrare come, nuovi modelli di comunicazione e interazione, possano colmare il divario tra esseri umani e non-umani, sottolineando il valore innovativo del legame tra scienza e arte. In questo contesto, si esplorano le strade future per comunicare efficacemente concetti come la sostenibilità sociale e culturale e per sensibilizzare l'opinione pubblica su questioni urgenti come il cambiamento climatico.

La mostra è stata strutturata a partire da argomentazioni scientifiche incentrate su tematiche ambientali e sociali di grande attualità, al fine di stabilire un rapporto di maggiore familiarità con lo spettatore. Questo approccio ha permesso al pubblico di comprendere questioni complesse attraverso l'espressione artistica dei designer, facilitando così l'assimilazione di concetti essenziali per le future sfide della sostenibilità.

Inoltre, l'attenzione agli aspetti della sostenibilità ha rappresentato un aspetto centrale anche in termini di realizzazione dell'allestimento espositivo.

Ai fini della riduzione delle emissioni di CO₂ è stata privilegiata l'esposizione fisica delle opere d'arte locali, mentre una narrazione di tipo digitale è stata utilizzata per descrivere e raccontare opere collocate oltre il confine nazionale. Il progetto dell'allestimento è volutamente minimale e utilizza manodopera locale e materiali selezionati per la loro durata e riutilizzabilità. Per la realizzazione fisica dell'esposizione è stata scelta un'azienda locale specializzata in soluzioni espositive e, al termine dell'evento, tutti i materiali utilizzati sono stati recuperati per un eventuale riutilizzo. Questo ha contribuito a ridurre ulteriormente l'impronta di carbonio dell'evento. Grazie a una pianificazione attenta e strategica, è stato possibile ottenere una riduzione significativa delle emissioni di CO₂, quantificabile in un 20% in meno rispetto a eventi simili, calcolato grazie allo strumento open source Gallery Climate Coalition⁴⁴.

44 La Gallery Climate Coalition (GCC) è una comunità internazionale di organizzazioni artistiche che lavorano per ridurre l'impatto ambientale del settore espositivo. L'obiettivo primario di GCC è quello di favorire una riduzione delle emissioni di CO₂e del settore di almeno il 50% entro il 2030, oltre a promuovere l'azzeramento dei rifiuti. <https://galleryclimate-coalition.org/carbon-calculator/>

La reazione positiva del pubblico conferma che la fusione di scienza e arte può effettivamente migliorare il coinvolgimento del pubblico e suscitare interesse, promuovendo al contempo la consapevolezza dell'interazione tra esseri umani e non umani e degli effetti che ne conseguono sull'ambiente e sulla società. Uno studio successivo alla mostra ha infatti rivelato che la maggioranza dei visitatori si è sentita emotivamente coinvolta rispetto alle opere presentate e di aver acquisito una comprensione chiara e approfondita di argomenti complessi, grazie al potere evocativo e narrativo degli oggetti esposti.

In definitiva, l'uso delle strategie dell'Eco-Visualization nel corso del processo espositivo, ha avuto un impatto significativo. Questo approccio ha facilitato una rappresentazione più efficace e coinvolgente delle problematiche globali, guidando il pubblico nella comprensione di questioni complesse.

L'uso di un approccio narrativo scientificamente informato rispetto alle questioni ecologiche ha migliorato notevolmente il carattere dell'esperienza espositiva, rendendo il messaggio complessivo più accessibile e stimolante per i visitatori.

In conclusione, questa metodologia ha incoraggiato una riflessione critica più profonda, offrendo una prospettiva coinvolgente e immersiva sui temi trattati.

RE-EN CHANGING THE WORLD

Reverse
Towards
New
Paradigm
2011.2012

Reverse Towards New Paradigm

Introduction
I. Breaking Boundaries
II. The Reciprocal Alliance
III. Decolonizing the Imaginary
IV. Technology with Purpose
V. Re-constituting the World

- I. Breaking Boundaries**
Antonio Damasio: "The self is not a thing, it is a process."
Cristina Neels: "La parole est un acte."
Duccio Maria Gambi: "Territorio".
- II. The Reciprocal Alliance**
Phenakou: "The power of the word."
Phenakou: "The power of the word."
Phenakou: "The power of the word."
- III. Decolonizing the Imaginary**
Phenakou: "The power of the word."
Phenakou: "The power of the word."
Phenakou: "The power of the word."
- IV. Technology with Purpose**
Phenakou: "The power of the word."
Phenakou: "The power of the word."
Phenakou: "The power of the word."
- V. Re-constituting the World**
Phenakou: "The power of the word."
Phenakou: "The power of the word."
Phenakou: "The power of the word."

...pane
behind a line
Radio Lievito
Presidio
Civic City
La poesie dans le tissu
Festival DiverCity
Altare della Cura
Duccio Maria Gambi
Territorio
"In estremo / outdoor"



Reverse Towards New Paradigm

GOD IS GREEN



Reverse
Towards
a New
Paradigm

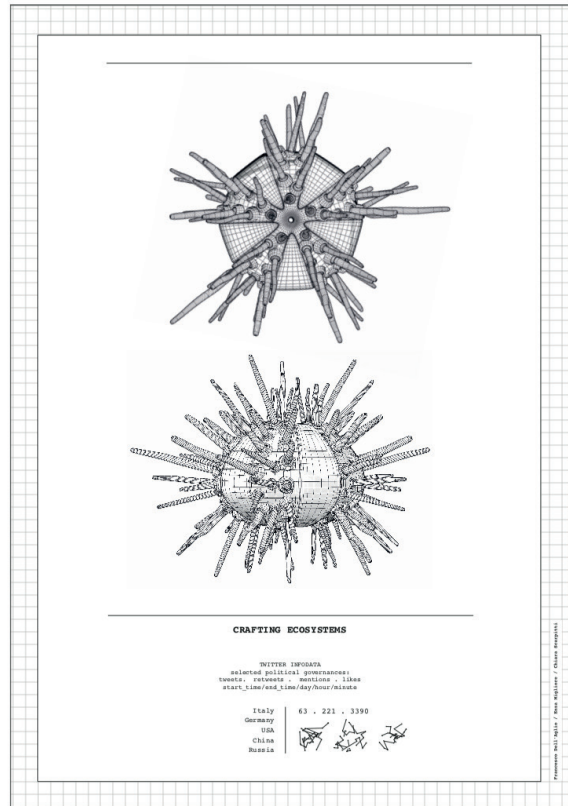
Reverse. Towards a New Paradigm. Sala introduttiva.



Studio Lievito, Presidio.



Studio Orizzontale, Co-carts.



Chiara Scarpitti,
Francesco Dell'Aglio
e Enza Migliore,
Crafting Ecosystems.



Thijs Biersteker, MB>CO2



Francesco Faccin, Honey Factory.

Anna Citelli e Raoul Bretzel, Capsula Mundi.



3. azioni future**E-MERGE-N. Tackling Emergency by Merging Nature and Creativity**

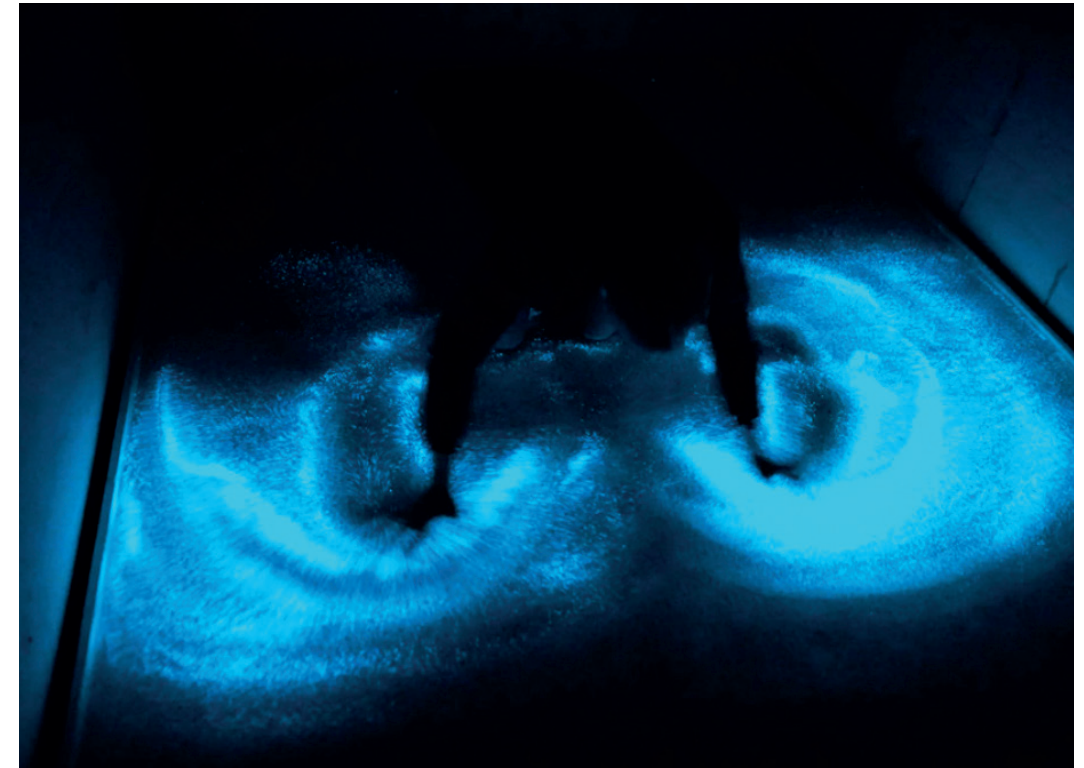
Il progetto E-MERGE-N. Tackling Emergency by Merging Nature and Creativity, attualmente in fase di sviluppo per la presentazione al bando del programma europeo Erasmus + 2024⁴⁵, mira a stabilire una collaborazione tra tre Istituti di istruzione superiore (Università degli Studi di Firenze, Elisava Barcelona School of Design and Engineering e Delft University of Technology), un'organizzazione no-profit (Glocal Impact Network), due aziende del settore creativo (Ecosistemica e Domestic Data Streamers) e un istituto di istruzione professionale e tecnica (VET⁴⁶) in Europa, distribuendo le attività tra Italia, Spagna ed Europa dell'Est.

Configurandosi come un master transdisciplinare nel settore creativo, il programma E-MERGE-NC si pone come obiettivo quello di fornire una risposta innovativa alle emergenze globali del nostro tempo, formando nuove figure professionali in grado di gestire la complessità delle sfide future. Lo scopo del master è quello di stimolare capacità e competenze che integrino sostenibilità e innovazione, per rispondere alla crescente necessità di combinare queste caratteristiche nel contesto del lavoro e colmare i gap dal punto di vista professionale. (Fisher e McAdams, 2015)

L'obiettivo generale del progetto è quello di formare la figura del "Creativo Sostenibile", ovvero quella persona in grado di combinare abilità creative e scientifiche nell'ambito di un ambiente di apprendimento fortemente interdisciplinare. Nel contesto dei paradigmi di sostenibilità emergenti e della crescente necessità di combinare il pensiero analitico con la creatività, la figura del "Creativo Sostenibile", come evidenziato anche nel Future of Jobs Report 2023 (World Economic Forum, 2023), è concepita come agente di cambiamento e innovazione. Il suo ruolo è

⁴⁵ ERASMUS+ KA2, Innovation Alliance, Lot 1 – Education and Business Alliances.

⁴⁶ Vocational Education and Training. La ricerca di questo partner è ancora in corsa ed è orientata verso una realtà situata nell'Europa dell'Est.



fonte: Living light interfaces - an exploration of bioluminescence aesthetics (Barati et al., 2021)

fondamentale per generare soluzioni sostenibili, rispondendo così alle attuali sfide ambientali con un approccio in grado di bilanciare sapientemente i principi dell'innovazione con quelli della responsabilità ecologica.

Il programma E-MERGE-NC, suddiviso in tre moduli principali – Social, Green e Digital – è progettato per offrire ai partecipanti conoscenze e competenze fondamentali nelle aree chiave della Tripla Transizione.

Il modulo Social si concentra sullo sviluppo di competenze sociali come l'intelligenza emotiva e il pensiero critico, fondamentali per affrontare le sfide della giustizia climatica. (Papanek, 2022; Hidayat et al., 2023)

Il modulo Green introduce i principi della biomimetica e delle tecnologie sostenibili, promuovendo un design rigenerativo ed eco-compatibile. I partecipanti esploreranno strategie per una transizione verso un'economia circolare e impareranno a identificare soluzioni a basso impatto energetico. (Karana et al., 2023)

Infine, il modulo Digital esplorerà le sfide dell'era digitale, dalle implicazioni ambientali alle questioni sociali connesse. Questo modulo mira a fornire ai partecipanti una comprensione approfondita delle sfide digitali e delle strategie per affrontarle in modo sostenibile e responsabile (divario digitale economico, impatto effettivo della CO₂, rifiuti elettronici e terre rare, consumo acritico e scelte guidate, estrattivismo dei dati, monetizzazione del tempo personale, lavoro online e sfide sociali, governance politico/digitale). (Renn et al., 2021; Lythreath et al., 2022)

Al termine dei moduli teorici, i partecipanti intraprenderanno un progetto pratico, applicando le competenze acquisite in un progetto pilota.

Il workshop si concentrerà sull'implementazione di meccanismi bio-ispirati nel dominio digitale, in particolare nel campo della visualizzazione dei dati. L'obiettivo è indagare come questi processi possano promuovere una connessione più profonda con e per la natura, esplorando come i professionisti creativi possano "de-digitalizzare" i processi mantenendo i benefici della tecnologia attraverso approcci a basso consumo energetico. (Groutars et al., 2022; Atzmon, 2023)

4.4 Sensing Chromatism: scenari futuri guidati dai dati

"Helping people become attuned to the world's changing colors could help them understand how climate change is impacting their local communities." (Gupta, 2023)

Secondo la definizione fornita dall'Oxford dictionary, il termine "sense", può avere due accezioni significative.

La prima indica la facoltà di percepire attraverso uno o più sensi, ossia la capacità degli esseri viventi di captare gli stimoli provenienti dall'ambiente circostante, caratteristica che gioca un ruolo decisivo nell'interpretazione delle informazioni e nel processo di adattamento.

La seconda fa riferimento alla capacità di una macchina, o di un dispositivo tecnologico, di rilevare e interpretare informazioni o dati provenienti dall'ambiente esterno o da specifiche sorgenti. In questo caso, si fa riferimento alla capacità di sensori e dispositivi meccanici o elettronici di registrare e trasmettere dati attraverso una serie di algoritmi o elaborazioni informatiche. Questa capacità di "rilevamento" è alla base del funzionamento di molte tecnologie, tra cui sensori ambientali, telecamere, radar, che consentono l'acquisizione e l'interpretazione di dati provenienti da vari contesti.

Il concetto di "Sensing Chromatism" definisce la possibilità di indagare il cromatismo come elemento sensibile fondamentale nel processo di percezione della realtà e di immaginazione di scenari futuri. Questo concetto si basa sulla capacità di intercettare i cambiamenti cromatici che si verificano nell'ambiente, riflettendo così sull'evoluzione e la trasformazione del paesaggio che ci circonda.

Questo approccio, infatti, non si limita a una percezione del colore legata alla sfera emotiva, ma implica un coinvolgimento interdisciplinare che abbraccia ambiti di conoscenza come le

scienze ambientali (Doughty et al., 2018), la biologia (Koski et al., 2020) o la chimica (Bamfield, 2010).

Attraverso l'uso di tecnologie specifiche (ad es. spettroradiometri⁴⁷) è possibile associare informazioni sotto forma di colore a dati scientifici che documentano nel dettaglio l'evoluzione dell'ambiente in risposta ai cambiamenti climatici (Naranjo, 2017)

Questa sinergia tra discipline scientifiche, strumentazione tecnologica e data visualization apre le porte a una comprensione più approfondita e completa delle dinamiche ambientali e di come vengono influenzate dai cambiamenti climatici in corso. Il "Sensing Chromatism" dunque, può essere definito come un approccio interdisciplinare che si concentra sul rilevamento, l'analisi e la visualizzazione dei cambiamenti di colore nell'ambiente naturale, con particolare attenzione ai fenomeni legati al cambiamento climatico.

La realtà in cui siamo immersi, è un ambiente denso di "Living Data" (Roberts, L., 2015), cioè quegli elementi necessari a districare la complessità di un quadro ambientale in continua evoluzione. Questi elementi agiscono come veri e propri ecosistemi informativi, trasformano visivamente le associazioni, le relazioni e le transazioni stabilite tra i dati in oggetti fenomenologico-estetici.

Il colore costituisce un elemento fondamentale di questi oggetti, in grado di influenzare il loro valore semantico e di dar vita a nuove interpretazioni.

Come sostiene Falcinelli (2017):

“Nella società delle immagini il colore informa, come nelle mappe. Seduce, come in pubblicità. Narra, come al cinema. Gerarchizza, come nelle previsioni del tempo. Organizza, come nell'infografica [...]” e aggiunge “Là fuori in sostanza esiste l'energia elettromagnetica e la fisica può studiarla, esistono precise lunghezze d'onda e la fisica può misurarle, ma non c'è il colore, che esiste solo quando un vivente è in grado di dargli voce e consistenza [...]”.

⁴⁷ Lo spettroradiometro è uno strumento destinato alla misura di quantità radiometriche assolute in ristrette bande di lunghezza d'onda.

In questo senso, il ruolo del colore nella modernità, è stato spesso oggetto di analisi principalmente da un punto di vista percettivo, psicologico o simbolico-antropologico. Come sottolinea Andrea Mecacci (2022), il colore è da intendere “come problematizzazione del reale in senso lato, come progetto poetico, ma anche come l'eventualità di una ricaduta nel cliché sociale, in un processo di consolidamento dei rapporti storicizzati e simbolici della realtà”.

Il concetto di “Sensing Chromatism” si innesta nella natura di questa argomentazione e seguendo l'invito di Albers (2009) di “vedere agire il colore”, prova a destrutturare l'estetica convenzionale associata alla rappresentazione visiva delle questioni ambientali, incluse quelle che riguardano il cambiamento climatico.

Il “Sensing Chromatism” dunque, prova a innovare il linguaggio visivo nell'ambito dell'Eco-Visualization, combinando la precisione scientifica dei dati ambientali, con una dimensione emotiva e simbolica capace di coinvolgere il pubblico e sensibilizzarlo sulle questioni legate alla crisi ambientale. In breve, tenta di esplorare le potenzialità di nuove combinazioni di colori in grado di riflettere meglio le molteplici sfaccettature dell'emergenza climatica.

4.4.1 Un pianeta che cambia colore

Stando ad una recente ricerca pubblicata su Nature (Cael et al, 2023), negli ultimi vent'anni, più della metà della superficie degli oceani sta assumendo tonalità tendenti al verde, probabilmente a causa del cambiamento climatico.

Man mano che le acque si riscaldano infatti, gli strati superficiali dell'oceano diventano più stratificati rendendo difficile la risalita dei nutrienti che alimentano le formazioni di fitoplancton. (Irwin et al., 2015; Behrenfeld, 2016)

Questa caratteristica, generata da condizioni climatiche estre-

me, potrebbe influire sul modo in cui i nutrienti sono distribuiti nell'oceano modificando l'equilibrio dell'intero ecosistema con conseguenze che si riflettono nel cambiamento di colore dell'acqua (Dutkiewicz, 2019; Cael et al, 2023).

Come afferma B.B. Cael (2023) "Stiamo influenzando l'ecosistema in un modo che non abbiamo mai visto prima" e gli effetti del nostro impatto sull'ambiente andranno a rimodulare significativamente l'aspetto della terra e dei mari come li conosciamo oggi, anche dal punto di vista cromatico.

Tra il 10 e l'11 Luglio del 2023 un evento riconducibile a questo fenomeno si è verificato nel golfo di Napoli dove, a causa delle temperature estreme, una massiccia fioritura di fitoplancton ha tinto di verde una porzione d'acqua in corrispondenza della costa. (Carboni, 2023)

L'aspetto della superficie terrestre è destinato a modificarsi e l'osservazione di oceani più verdi è solo una delle tante conseguenze del nostro impatto sull'ambiente. Processi come la desertificazione, l'impoverimento dei fondali marini e lo scioglimento dei ghiacci perenni saranno prove visive tangibili di questi cambiamenti. Le superfici verdi lasceranno il posto alle aride tonalità della terra, mentre le barriere coralline perderanno la loro vivace tavolozza di colori, restituendoci un'immagine in bianco e nero (Cressey, 2016).

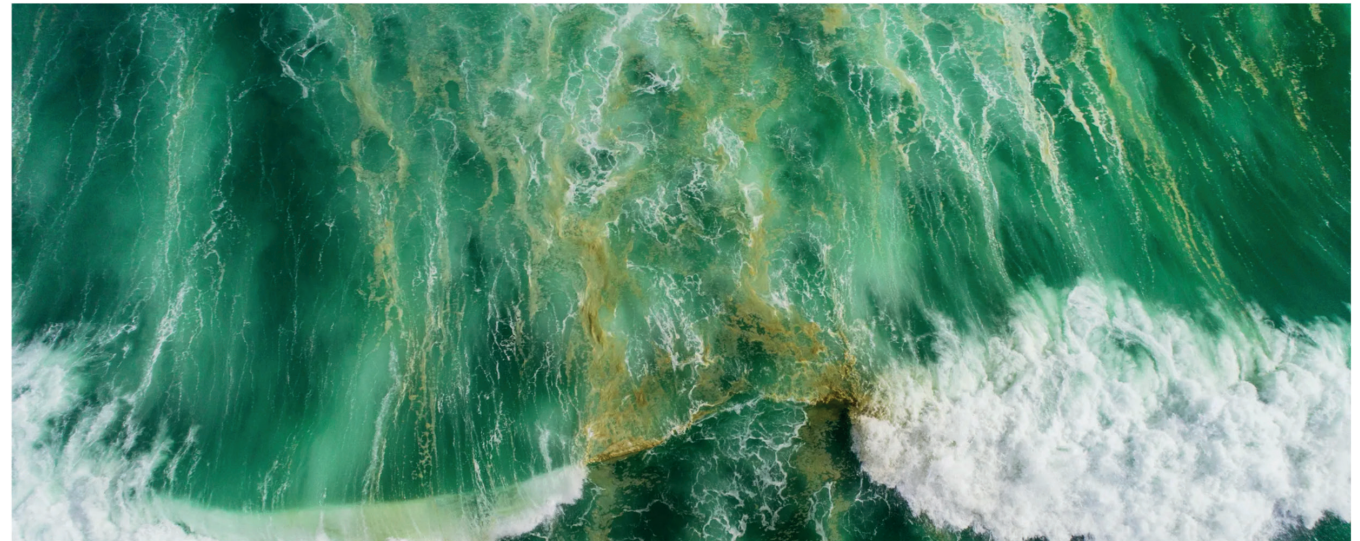
Anche la colorazione del manto degli animali è destinata a cambiare, poiché ogni essere vivente metterà in atto strategie in grado di fronteggiare condizioni climatiche sempre più sfavorevoli. (Koneru e Caro, 2022)

E se il colore, quindi, fosse l'elemento che ci permette di "vedere" in maniera più chiara ed eloquente il cambiamento climatico?

Nell'ambito della comunicazione, in generale, ma nello specifico quando si tratta della crisi ambientale, il colore è uno degli elementi essenziali per rappresentare in maniera intuitiva e accessibile dati complessi che riguardano il clima, soprattutto

Perché il mare sta diventando verde

È successo a Napoli, ma non solo. Anche gli oceani stanno cambiando colore, perché il caldo estremo sta causando fioriture anomale di fitoplancton, una micro-alga superficiale. Le conseguenze ambientali potrebbero essere molto gravi



fonte: Wired Italia

quando il target di riferimento è il pubblico generale. Come afferma lo scienziato del clima Ed Hawkins, commentando il celebre grafico "Warming Stripes" (2018) da lui ideato:

“Dobbiamo essere in grado di raggiungere un pubblico molto vasto, non solo per la comunicazione generale, ma anche per informare le decisioni politiche e per aiutare le persone a rispondere ai rischi che minacciano il loro modo di vivere”.

Secondo la professoressa Lyn Bartram (2010) è importante tenere presente la differenza di percezione tra coloro che pubblicano rapporti e coloro che li leggono è fondamentale. La

stessa Bartram afferma che “La visualizzazione dei dati è un linguaggio e, fondamentalmente, stai cercando di raccontare una storia. Il colore è una parte enorme di questo” (Zeller e Rogers, 2020).

Il fatto che il colore rivesta un ruolo così importante come indicatore visivo del cambiamento climatico, è una prospettiva che sta diventando sempre più rilevante nel dialogo scientifico che riguarda le implicazioni della crisi ambientale. (Osborn e Briffa, 2004; Roulin, 2014; Yang et al., 2022)

Oceans are turning greener due to climate change

Researchers are investigating exactly why this is happening and what it might signify.

[Alexandra Witze](#)



fonte: Nature Journal



Anche la pigmentazione del manto e del piumaggio di alcuni animali sta cambiando, per adattarsi al clima che cambia (Koneru e Caro, 2022)

In conclusione, da un punto di vista ecologico, i mutamenti cromatici in ambienti ricchi di vita come gli oceani o le foreste, possono essere sintomatici di alterazioni nella composizione e nella funzionalità degli ecosistemi e indice di importanti squilibri ecologici. Questi cambiamenti possono avere effetti a cascata influenzando la biodiversità, gli organismi marini e terrestri e, di conseguenza, le comunità umane che dipendono da queste risorse per il loro sostentamento.

La responsabilità dei comunicatori visivi dunque, è quella di rendere questi complessi concetti scientifici accessibili e coinvolgenti per un pubblico più vasto.

Se il cambiamento di colore può essere visivamente stimolante, la difficoltà sta nel trasmettere la gravità dell'impatto ambientale che questo rappresenta.

4.4.2 L'Influenza del colore nella comunicazione dell'emergenza climatica

Nell'ambito della comunicazione dell'emergenza climatica l'uso e la percezione del colore sono profondamente interconnessi, in quanto esercitano un'influenza su più fronti nella trasmissione e nella ricezione di messaggi che riguardano la criticità della situazione a livello globale.

Nel dibattito scientifico che riguarda il ruolo della comunicazione sul cambiamento climatico, concetti come quello di "immaginario affettivo" o di "significato connotativo" (Leiserowitz & Smith, 2017) emergono come elementi determinanti nel plasmare la percezione del rischio da parte dell'opinione pubblica, nell'influenzare il sostegno alle politiche e nell'orientare le risposte più ampie alla crisi climatica (Green, 2018).

Questi elementi si riferiscono al processo psicologico fondamentale secondo cui le persone, quando osservano un'immagine, tendono a creare associazioni immediate che non sono meramente cognitive, ma sono intrise di affetti - la componente esperienziale ed emotiva della percezione (Leiserowitz & Smith, 2017).

La risposta affettiva alle immagini e al linguaggio utilizzati nel contesto del cambiamento climatico agisce prevalentemente a un livello istintivo e intuitivo, piuttosto che mediante un'analisi dettagliata e razionale. Ad esempio, osservare immagini come quella di un orso polare affamato su un frammento di ghiaccio alla deriva, o paesaggi devastati dagli incendi e dalla inondazioni può evocare immediatamente una gamma di sentimenti ed emozioni, che spaziano dalla paura e ansia fino a un senso di urgenza o di responsabilità (Feldman & Hart, 2018; Bieniek-Tobasco et al., 2019; Jones & Davison, 2021). Come afferma Saffron O'Neill (2017), a proposito delle immagini:

"Images hold particular power for engaging people, as they hold three qualities that differ from other communication devices (such as words or text): they are analogical, they lack an explicit propositional syntax, and they are indexical".

Tuttavia, può emergere il rischio di una certa assuefazione o desensibilizzazione a questo tipo di immagini, che, nel lungo periodo, può risultare poco efficace o addirittura controproducente nello stimolare azioni concrete (O'Neill, S., & Nicholson-Cole, 2009). Questo sovraccarico di stimoli visuali collegati ad un'idea apocalittica ma lontana nel tempo e nello spazio, rende le questioni legate al cambiamento climatico intangibili e distanti dalla propria esperienza personale.

Questa percezione di estraneità e inafferrabilità richiama, come già sottolineato nei primi capitoli, il concetto di "iperoggetti" proposto da Timothy Morton (2013).

Con l'assimilazione di concetti più specifici che riguardano il clima, anche le visualizzazioni di tipo più scientifico hanno iniziato a guadagnare notorietà nell'ambito del dibattito pubblico sul cambiamento climatico. Grafici come la "Hockey stick" chart, le "Warming Stripes" e le varie visualizzazioni realizzate e diffuse da enti come NASA o ESA, sono diventati strumenti comunicativi essenziali per comunicare con il grande pubblico, generando una sorta di eco-alfabetizzazione diffusa. Non a caso, Schneider (2016) parla di "Burning Worlds" per riferirsi a quel tipo di visualizzazione cartografica che rappresenta in maniera eloquente e drammatica l'aumento delle temperature globali. Questa espressione cattura l'essenza e l'impatto visivo delle mappe climatiche, che mirano a comunicare la realtà del riscaldamento globale in modo diretto e immediato.

Pensiamo ad esempio al ruolo del colore rosso e ai molteplici significati che ha assunto nella storia della visualizzazione scientifica. Nei primi disegni cartografici, il rosso veniva utilizzato, insieme ad altri colori, per indicare i confini o per evidenziare determinati elementi testuali, senza alcuna standardizzazione del significato. Il colore in generale era una caratteristica importante per distinguere i diversi livelli di informazione su una mappa, dove il rosso era spesso usato come colore per evidenziare il significato.

A partire dall'800, grazie allo sviluppo di nuove tecnologie per

la stampa a colori, questi divennero un elemento fondamentale per la cartografia tematica, passando da un uso più decorativo a una “variabile indispensabile e significativa” usata semioticamente (Gilles Palsky, 2003).

A partire dal diciannovesimo secolo dunque, i colori rosso e blu furono presto usati per differenziare le zone calde e fredde del globo. Questa convenzione, che ancora oggi riflette l'uso dei colori nelle mappe climatiche, può avere un duplice impatto, simbolico e iconico. L'uso di tonalità intensamente rosse in contrasto con il blu per rappresentare il riscaldamento globale va oltre la semplice trasmissione di informazioni, ma evoca una serie di associazioni legate al colore rosso, come allarme, calore estremo, fuoco e distruzione. (Schneider & Nocke, 2018)

Negli ultimi anni, di fronte al progressivo aumento delle temperature globali e al superamento dei limiti critici di allarme climatico, si è reso necessario introdurre il colore viola per rappresentare questi picchi di temperatura estremi. La scelta di questo colore, come evidenziato dalla designer Giorgia Lupi, non è casuale ma carica di significati simbolici. “Think of bruises, and the color purple on skin when talking about disease, It is another level. It's darker, and a more advanced stage, if you will.” (Ulaby, 2023)

Il viola, quindi, diventa un simbolo potente nella comunicazione del cambiamento climatico. Mentre il rosso è da lungo tempo un colore associato al pericolo e all'urgenza, il viola eleva la percezione del rischio a un nuovo livello. Indica una fase in cui gli effetti del riscaldamento globale sono diventati più gravi, più preoccupanti e potenzialmente irreversibili, un'escalation della gravità della situazione e anche un immediato richiamo visivo alla necessità di un'azione immediata.

A questo punto risulta legittimo interrogarsi sulla necessità di esplorare ulteriori codici visivi che siano in grado di comunicare adeguatamente la complessa natura dei problemi legati alla crisi ecologica.

Di fronte alle dimensioni di tale emergenza, la comunicazione

visiva non ha solo il ruolo di delineare chiaramente l'entità del problema, ma anche di evidenziare le molteplici correlazioni e le dinamiche collaterali che lo caratterizzano.

Evoluzione delle mappe di colore scientifiche

L'importanza delle mappe di colore scientifiche è diventata particolarmente evidente nel contesto del cambiamento climatico poiché consentono di visualizzare complessi dataset sul clima, sulle variazioni di temperatura, sui modelli di precipitazioni o l'innalzamento dei livelli del mare, trasformando grandi quantità di dati in immagini comprensibili, facilitando la comunicazione e la comprensione di concetti altrimenti astratti e complessi. Nella cartografia tematica, dove l'obiettivo prescinde dalla sola rappresentazione geografica per focalizzarsi su temi specifici, il colore si rivela un elemento di fondamentale importanza. Per la scelta della mappa di colore più adatta da utilizzare su questo genere di visualizzazioni devono essere presi in considerazione diversi fattori fra cui; i temi principali e secondari che la mappa intende rappresentare, il pubblico a cui è destinata, il mezzo attraverso cui verrà visualizzata e il tipo di dati che illustrerà. Queste decisioni non sono solo guidate dalla storia e dalla tradizione della cartografia, ma anche dalla scienza del colore, che insieme concorrono a definire le scelte iconografiche. (Štěřba & Bláha,, 2015).

Questo aspetto diventa ancora più importante nel contesto di visualizzazioni interattive o animate (Sibrel et al., 2020), dove l'osservatore deve seguire l'evoluzione di modelli dinamici. In queste situazioni, non è sempre possibile consultare continuamente la legenda per interpretare il significato dei vari colori; di conseguenza, diventa fondamentale che l'uso del colore nella visualizzazione stessa sia immediatamente comprensibile e intuitivo. L'obiettivo è far sì che l'osservatore possa cogliere rapidamente le informazioni essenziali direttamente dal colore,

senza dover ricorrere continuamente a riferimenti esterni, consentendo così una lettura scorrevole e un'interpretazione efficace dei dati in movimento.

Gli scienziati si interrogano da tempo su come stabilire regole e linee guida efficaci per ottimizzare la leggibilità dei colori nelle visualizzazioni di dati. Sebbene possano esistere diverse soluzioni per sistematizzare queste variabili, è necessario riconoscere che l'esperienza euristica della percezione del colore nelle persone non può essere analizzata in maniera esaustiva. Questo perché la percezione del colore è notevolmente influenzata dall'interazione con i colori adiacenti e dalla proporzione relativa delle loro proprietà (Albers, 2009; Lotto & Purves, 2000), queste dinamiche cromatiche giocano un ruolo fondamentale nella maniera in cui i colori vengono percepiti e interpretati, aggiungendo un livello di complessità ulteriore nella scelta della soluzione cromatica più adeguata.

Anche il lavoro di Bertin (1981) riflette a lungo su l'uso di un insieme di variabili visive per la simbolizzazione delle mappe di colore, ma spesso è limitato a linee guida che riguardano l'uso di elementi come la tonalità e la luminosità, soprattutto nell'ambito della visualizzazione cartografica.

La teoria del contrasto dei colori, come formulata da Itten nel 1961, identifica tre aspetti fondamentali: il contrasto di tinta, il contrasto di saturazione e il contrasto di valore. Il contrasto è un elemento essenziale che ci permette di distinguere e interpretare i dati visivi. In particolare, la tinta viene spesso utilizzata per creare un'associazione intuitiva con l'oggetto rappresentato. Ad esempio, in una mappa, l'oceano può essere rappresentato in blu, il fogliame in verde e le aree aride in marrone. Questi colori non solo comunicano informazioni intuitive sull'oggetto rappresentato, ma possono anche trasmettere informazioni sulle proprietà fisiche dell'oggetto. Questo approccio facilita la comprensione dei dati attraverso l'uso di colori che gli osservatori possono associare facilmente a specifici fenomeni o condizioni fisiche. (Samsel et al., 2019)

Tuttavia, nonostante molte delle traiettorie teoriche sull'uso del colore siano già state tracciate, molti scienziati stanno lavorando per rendere le mappe di colore ad uso scientifico maggiormente intuitive (Ware, 2012; Samsel et al., 2019; Crameri, 2020), migliorando sia l'aderenza a set di dati sempre più complessi che le strategie per renderle più incisive anche per un target di osservatori non esperti.

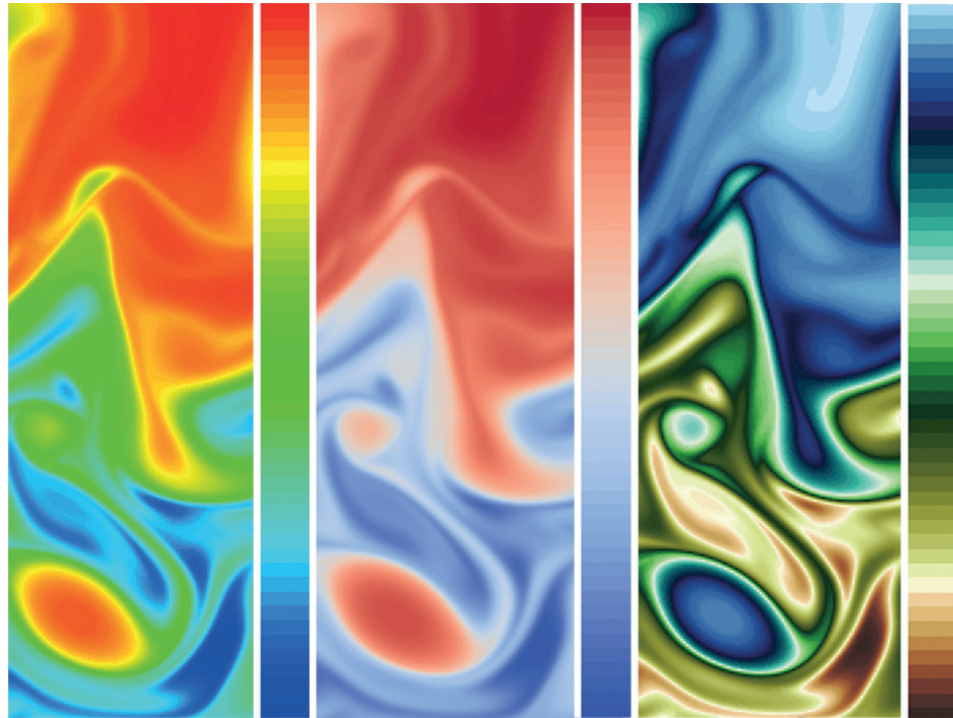
Sperimentare nuovi cromatismi

Già nel 1990 Robertson, in riferimento all'impatto delle visualizzazioni dei dati affermava che:

“Il primo passo per sviluppare un approccio sistematico alla caratterizzazione e alla scelta di rappresentazioni visive efficaci dei dati è cercare una guida nella nostra interpretazione del mondo reale”.

Osservare l'ambiente che ci circonda, dunque, è l'elemento chiave per provare a rendere tangibile il denso potere informativo dei dati. Come già affermato in precedenza, la natura è, di per sé, un'inesauribile fonte di informazioni, ricca di varietà e complessità e può offrire spunti e nuove idee per migliorare l'approccio alla rappresentazione del mondo reale. Come sostengono Thyng et al. (2016), “L'intuizione del significato di una mappa di colori può essere sviluppata sperimentando i colori in natura”.

Nel suo libro *Information Visualisation: Perception for Design*, Colin Ware (2012) interpreta la visualizzazione dei dati come un'intersezione tra arte e scienza. In primo luogo la definisce arte perché ogni visualizzazione è di fatto un artefatto creato da un designer per uno scopo specifico, quindi un'espressione della creatività umana. Parallelamente, la classifica come scienza perché coinvolge la percezione umana, è un processo influenzato e regolato dalle leggi della fisica, della biologia e



Passaggio dalla mappa di colore Rainbow (sinistra) ad una mappa che utilizza una palette cromatica Nature-Inspired (a destra).

fonte: Samsel, Klassen e Rogers, 2018

della psicologia. Questa dualità che caratterizza il campo della visualizzazione delle informazioni ne sottolinea la complessità e la natura multidisciplinare. Ware sostiene che l'intuitività di una visualizzazione è fondamentale per rivelare modelli nascosti, rendendola nuovamente preziosa per l'analisi e la scoperta scientifica, permettendo agli scienziati di cogliere connessioni e tendenze che altrimenti potrebbero rimanere nascoste.

I ricercatori Samsel, Klaassen e Rogers (2018) hanno creato il software ColorMoves⁴⁸, uno strumento innovativo, interattivo e open source in grado di rivoluzionare il processo di visualizzazione dei dati. Questo software offre un'ampia gamma di tavolozze cromatiche, progettate da artisti, per esplorare e

48 <https://sciviscolor.org/colormoves/overview/>

ottimizzare l'impatto della codifica dei colori nelle visualizzazioni. ColorMoves consente alla comunità scientifica di modificare e sperimentare facilmente la rappresentazione cromatica dei dati utilizzando mappe di colore non convenzionali e ispirate al mondo naturale, migliorando così la chiarezza e la comprensione delle informazioni visualizzate.

Questo strumento è stato progettato specificamente per gli scienziati, che in genere si affidano a software con palette di colori preimpostate, come le tipiche mappe "Jet" o "Rainbow", e spesso si trovano limitati da queste opzioni meno efficaci e intuitive. ColorMoves supera queste limitazioni offrendo un'alternativa personalizzabile e

versatile. Questo strumento consente agli scienziati di esplorare una gamma più ampia di opzioni cromatiche, rendendo le loro visualizzazioni non solo più chiare e comprensibili, ma anche più adattabili alle esigenze specifiche di ogni ricerca scientifica.

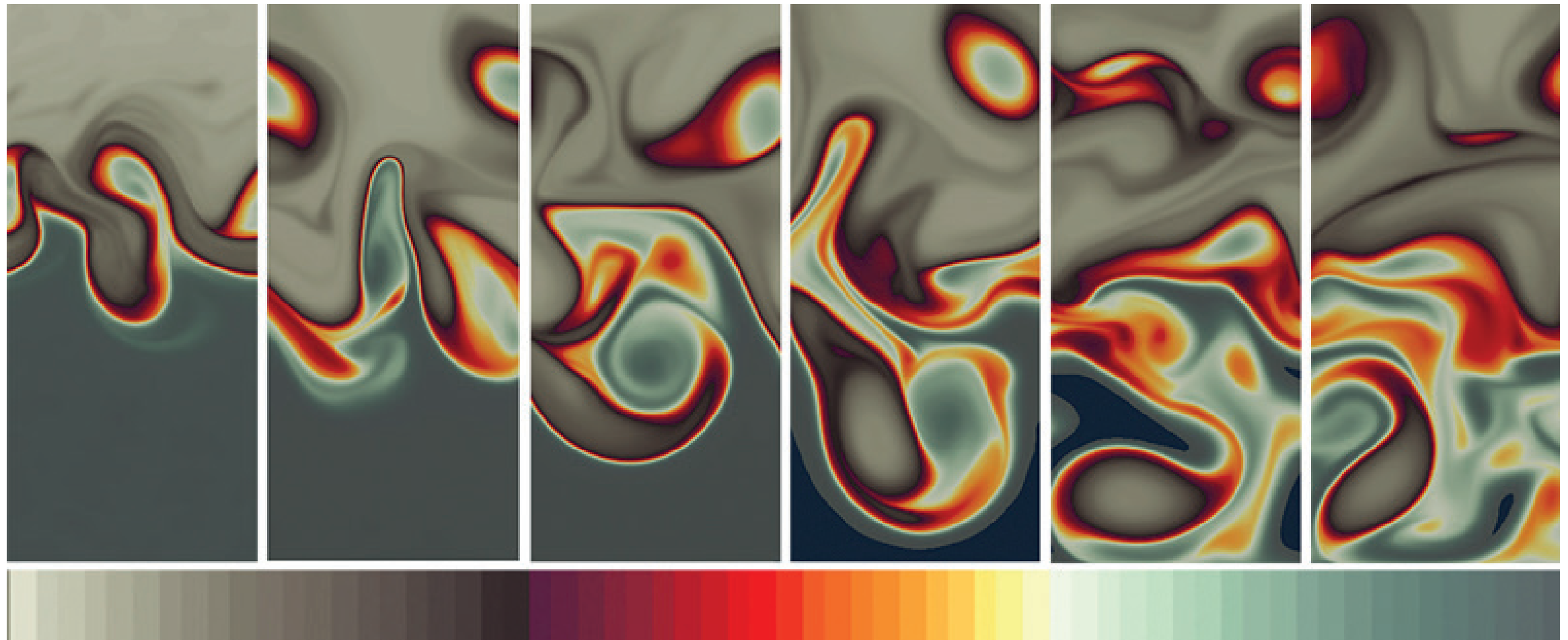
Anche Fabio Cramerì (2020) ha creato una serie di innovative mappe di colore progettate per migliorare l'interpretazione delle visualizzazioni dei dati scientifici. Queste mappe, disponibili in formato open source, sono diventate uno strumento prezioso non solo per la comunità scientifica in generale, ma anche per importanti agenzie come la NASA e l'IPCC. L'accessibilità e l'efficacia di queste palette nel trasmettere informazioni complesse hanno contribuito alla loro diffusione e al loro utilizzo in contesti scientifici avanzati.

L'obiettivo di Cramerì è superare i limiti delle mappe a colori tradizionali, come la mancanza di uniformità percettiva e i problemi di interpretazione per chi ha difetti di visione dei colori (come ipovisione o daltonismo), assicurando che le informazioni siano trasmesse in modo chiaro e inclusivo.

In conclusione, il colore influenza fortemente il modo in cui percepiamo le informazioni, soprattutto quando queste sono dense, multidimensionali e ricche di sfumature, come spesso accade nel caso dei dati ambientali o climatici.

L'adozione di un approccio interdisciplinare che integri le competenze e gli strumenti delle scienze dure, morbide e verdi

può essere fondamentale per creare nuove associazioni di colori e consentire un'interpretazione e una visualizzazione più precisa ed efficace dei risultati scientifici.



Un esempio di mappa di colore "a onda", ovvero mappe che si muovono ciclicamente attraverso la distribuzione della luminanza in molte tinte. Questo crea una maggiore densità di contrasto in tutta la mappa, che risolve molte più caratteristiche sui quei dati che sono variabili nel tempo.
 crediti: Grafico creato da Francesca Samsel con dati elaborati e forniti da M. Petersen, LANL, utilizzando MPAS-Ocean.

4.4.3 Il contributo dell'intelligenza artificiale nella creazione di scenari futuri

In un'epoca caratterizzata da una sovrabbondanza di immagini, le tecnologie emergenti giocano un ruolo fondamentale sia nell'ottimizzazione dei processi di visualizzazione, come dimostra l'uso di software per la generazione di mappe di colore, sia per l'esplorazione di nuovi paradigmi nel campo dell'information design.

Il 2023 è stato un anno chiave per la diffusione e la comprensione del concetto di intelligenza artificiale generativa⁴⁹ (IA) nella cultura popolare, segnando un punto di svolta decisivo nella storia di questa tecnologia. Questo fenomeno ha catturato l'interesse non solo della stampa generalista e specializzata (Alvich, 2023; Rociola, 2023; Mischitelli, 2023) ma si è rapidamente diffuso nelle varie sfere del mondo accademico e scientifico (Baidoo-Anu & Ansah, 2023; Wach et al., 2023; Noy & Zhang, 2023) fino a diventare argomento di discussione perfino nel dibattito religioso (Donaddio, 2023; D'Alessandro, 2023; Birolini, 2023).

Nell'ambito dell'Eco-Visualization, l'intelligenza artificiale generativa potrebbe rappresentare uno strumento interessante per riconfigurare le modalità di progettazione di visualizzazioni dei dati, agendo non in sostituzione, ma in combinazione con gli strumenti già in uso utilizzati dai designers.

Questa tecnologia potrebbe innestarsi nel processo già consolidato di "Data Storytelling" (Cairo, 2016; Dykes, 2019) che ha l'obiettivo di coniugare analisi dei dati, visualizzazione e narrazione, creando una possibile sinergia che può trasformare il modo in cui comprendiamo e comunichiamo le informazioni.

In sintesi, come afferma Paolo Ciuccarelli (2023):

“what I think is the most productive designer-AI form of interaction: the dialogue. And you can't really stop at the first

⁴⁹ L'intelligenza artificiale generativa è qualsiasi tipo di intelligenza artificiale in grado di creare, in risposta a specifiche richieste, diversi tipi di contenuti come testi, audio, immagini, video. (Treccani, 2023)

exchanges, iteration is key.”

Questa visione evidenzia come l'interazione designer e IA non vada considerata come monodirezionale o statica, ma piuttosto come un processo dinamico e continuo di scambio e sviluppo.

Tuttavia, è attraverso il processo di iterazione, perfezionamento e adattamento di tale incontro che si realizza la vera innovazione.

L'iterazione è fondamentale per testare le capacità dell'IA di apprendere i meccanismi di progettazione degli artefatti comunicativi, che possono portare a risultati innovativi solo stabilendo un rapporto reciprocamente vantaggioso tra uomo e macchina e consentendo la collaborazione e la contaminazione di competenze e capacità da entrambe le parti.

È evidente che l'intelligenza artificiale (IA) sia in grado di generare soluzioni visive esteticamente accattivanti, ma il ruolo dell'uomo rimane fondamentale nel processo di elaborazione di soluzioni testuali ben strutturate, basate su fonti scientifiche verificate e affidabili. Questo aspetto è indispensabile per indirizzare efficacemente l'IA nel suo processo di generazione di immagini.

È quindi probabile che in futuro possano cambiare anche le competenze necessarie al progettista di informazioni e che sia richiesta la capacità di elaborare stringhe di testo chiare e data-informed, che possano guidare meglio l'IA nel processo di visualizzazione. (Henrickson & Meroño-Peñuela, 2023)

Considerazioni sulle questioni etiche e AI-literacy

Al netto dei precedenti ragionamenti, va considerata la crescente importanza di sviluppare una maggiore consapevolezza e comprensione di questa tecnologia e di alfabetizzare i futuri utenti a un uso responsabile e critico dell'IA. L'integrazione dell'IA in settori quali l'Eco-Visualization e il Data Storytelling sottolinea il suo potenziale nel migliorare la comunicazione e l'interpretazione delle informazioni.

Tuttavia, emergono anche importanti questioni etiche (Floridi, 2022; Birhane et al., 2022, John.Mathews, 2022) e la necessità non solo di tutelare l'integrità e la veridicità del processo informativo, ma anche di salvaguardare il potenziale creativo e progettuale proprio dell'essere umano. (Korteling, 2021)

La capacità dell'IA di generare contenuti visivi accattivanti può portare a una rappresentazione semplificata o addirittura errata delle informazioni, soprattutto se non guidata da

input testuali ben strutturati (Wang et al., 2023) e basati su fonti scientifiche affidabili.

Ciò solleva preoccupazioni circa le qualità comunicative dell'immagine generata, sottolineando la responsabilità umana nel valutare criticamente i risultati dell'IA prima di diffondere il contenuto prodotto.

Alla base dell'uso di queste tecnologie dunque, c'è la necessità di una formazione che trascenda la semplice comprensione tecnica dell'IA e si estenda alle sue implicazioni etiche, sociali e culturali. Uno studio approfondito di queste aree è essenziale per fornire agli utilizzatori gli strumenti necessari per comprendere come l'IA possa influenzare la nostra percezione e interpretazione delle informazioni.

Una formazione più completa in questo senso non solo aumenterebbe la consapevolezza generale, ma favorirebbe anche lo sviluppo di un pensiero critico nei confronti dei contenuti generati artificialmente, consentendo agli utenti di interagire con questi strumenti in modo più consapevole e responsabile (Agrusti, 2023), valutando criticamente la validità e la qualità dei risultati ottenuti, senza lasciarsi influenzare dalla resa estetica di ciò che è stato prodotto.

BIBLIOGRAFIA

Agrusti, F. (2023). L'AI literacy per una educazione attenta agli algoritmi. *Educazione e Intelligenza Artificiale*, 19.

Albers J (2009) *The interaction of color*. Yale University Press, New Haven, CT

Albers, J. (2009). *Interazione del colore. Esercizi per imparare a vedere*. Il Saggiatore.

Andersson, E., & Öhman, J. (2017). Young people's conversations about environmental and sustainability issues in social media. *Environmental Education Research*, 23(4), 465-485.

Atzmon, L. (2023). *Design and science*. Bloomsbury Publishing.

Baidoo-Anu, D., & Ansah, L. O. (2023). Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. *Journal of AI*, 7(1), 52-62.

Bal, M., & Van Boheemen, C. (2009). *Narratology: Introduction to the theory of narrative*. University of Toronto Press.

Bamfield, P. (2010). *Chromic phenomena: technological applications of colour chemistry*. Royal Society of Chemistry.

Barati, B., Karana, E., Pont, S., & Van Dortmont, T. (2021, June). LIVING LIGHT INTERFACES – AN EXPLORATION OF BIOLUMINESCENCE AESTHETICS. In *Designing Interactive Systems Conference 2021* (pp. 1215-1229).

Barricelli, D. (2021). *L'era della grande incertezza. Scenari e prospettive per le organizzazioni del XXI secolo*.

Bartram, L., Rodgers, J., & Muise, K. (2010). Chasing the negawatt: visualization for sustainable living. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 30(3), 8-14.

Behrenfeld, M. J., O'Malley, R. T., Boss, E. S., Westberry, T. K., Graff, J. R., Halsey, K. H., ... & Brown, M. B. (2016). Revaluating ocean warming impacts on global phytoplankton. *Nature Climate Change*, 6(3), 323-330.

Bieniek-Tobasco, A., McCormick, S., Rimal, R. N., Harrington, C. B., Shafer, M., &

Shaikh, H. (2019). Communicating climate change through documentary film: Imagery, emotion, and efficacy. *Climatic Change*, 154, 1-18.

Bihanic, D. (Ed.). (2015). *New challenges for data design*. London: Springer.
Birhane, A., Ruane, E., Laurent, T., S. Brown, M., Flowers, J., Ventresque, A., & L.

Dancy, C. (2022, June). The forgotten margins of AI ethics. In *Proceedings of the 2022 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency* (pp. 948-958).

Bjola, C, J Cassidy, and I Manor (2019) 'Public diplomacy in the digital age', *The Hague Journal of Diplomacy*, 14:1-2, 83-101

Bonacini, E., & Marangon, G. (2021). Lo storytelling digitale partecipato come strumento didattico di divulgazione culturale. *Cuadernos de Filología Italiana*, 28, 405-425.

Borner, K. (2010). *Atlas of science: Visualizing what we know*. Mit Press.

Burgio, V. (2021). *Rumore visivo: Semiotica e critica dell'infografica*. Mimesis.

Cael, B. B., Bisson, K., Boss, E., Dutkiewicz, S. & Henson, S. (2023) Global climate-change trends detected in indicators of ocean ecology, *Nature*. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06321-z>.

Cairo, Alberto. *The truthful art: Data, charts, and maps for communication*. New Riders, 2016.

Callaos, N. (2022). Intellectual Development via "Trans-disciplinary Communication". Retrieved, 5(30), 2022.

Chadwick, A (2017) *The hybrid media system: Politics and power* (Oxford: Oxford University Press)

Chen, C. (2006). *Information visualization: Beyond the Horizon*. Springer Science & Business Media.

Cramer, F., Shephard, G. E., & Heron, P. J. (2020). The misuse of colour in science communication. *Nature communications*, 11(1), 5444.

Cressey, D. (2016) *Coral crisis: Great Barrier Reef bleaching is "the worst we've ever*

seen". *Nature*. <https://doi.org/10.1038/nature.2016.19747>

Crilley, R., Manor, I., & Bjola, C. (2020). Visual narratives of global politics in the digital age: an introduction. *Cambridge Review of International Affairs*, 33(5), 628-637.

de Oliveira, A. R., & Partidário, M. (2020). You see what I mean?—A review of visual tools for inclusive public participation in EIA decision-making processes. *Environmental Impact Assessment Review*, 83, 106413.

Doughty, C. E., Santos-Andrade, P. E., Shenkin, A., Goldsmith, G. R., Bentley, L. P., Blonder, B. & Malhi, Y. (2018). Tropical forest leaves may darken in response to climate change. *Nature ecology & evolution*, 2(12), 1918-1924.

Drucker, J. (2011). Humanities approaches to interface theory. *Culture machine*, 12.
Dutkiewicz, S., Hickman, A. E., Jahn, O., Henson, S., Beaulieu, C., & Monier, E. (2019). Ocean colour signature of climate change. *Nature communications*, 10(1), 578.

Dyer, F. C. (2002). The biology of the dance language. *Annual review of entomology*, 47(1), 917-949.

Dykes, B. (2019). *Effective data storytelling: how to drive change with data, narrative and visuals*. John Wiley & Sons.

Earnshaw, R., & Wiseman, N. (2012). *An Introductory guide to Scientific Visualization*. Springer Science & Business Media.

Enders, A. M., Uscinski, J. E., Seelig, M. I., Klofstad, C. A., Wuchty, S., Funchion, J. R., ... & Stoler, J. (2021). The relationship between social media use and beliefs in conspiracy theories and misinformation. *Political behavior*, 1-24.

Falcinelli, R. (2017). *Cromorama: come il colore ha cambiato il nostro sguardo*. Einaudi.
Feldman, L., & Hart, P. S. (2018). Is there any hope? How climate change news imagery and text influence audience emotions and support for climate mitigation policies. *Risk Analysis*, 38(3), 585-602.

Fischer, C., Radinger-Peer, V., Krainer, L., & Penker, M. (2024). Communication tools and their support for integration in transdisciplinary research projects. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), 1-16.

Fisher, P. B., & McAdams, E. (2015). Gaps in sustainability education: The impact of

higher education coursework on perceptions of sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 16(4), 407-423.

Floridi, L. (2022). *Etica dell'intelligenza artificiale: Sviluppi, opportunità, sfide*. Raffaello Cortina Editore.

Gaggioli, A. (2016). Transformative experience design. *Human computer confluence. Transforming human experience through symbiotic technologies*, 96-121.

Gagliano, M. (2013). Green symphonies: a call for studies on acoustic communication in plants. *Behavioral Ecology*, 24(4), 789-796.

Gitelman, L. (2013b). "Raw data" is an oxymoron. In MIT Press eBooks. <http://ci.nii.ac.jp/ncid/BB13333379>

Goguen, J. A. (2014). Toward a social, ethical theory of information. In *Social Science, Technical Systems, And Cooperative Work* (pp. 27-56). Psychology Press.

Graell-Colas, M. (2010). Visual means for collaboration across disciplines.

Green, R. (2018). How aesthetic style can influence reception of visual communications of climate change. *Handbook of Climate Change Communication: Vol. 1: Theory of Climate Change Communication*, 77-93

Groutars, E. G., Risseeuw, C. C., Ingham, C., Hamidjaja, R., Elkhuisen, W. S., Pont, S. C., & Karana, E. (2022). Flavorium: An Exploration of Flavobacteria's Living Aesthetics for Living Color Interfaces. In *Proceedings of the 2022 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '22)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 99, 1-19. <https://doi.org/10.1145/3491102.3517713>

Groutars, E. G., Risseeuw, C. C., Ingham, C., Hamidjaja, R., Elkhuisen, W. S., Pont, S. C., & Karana, E. (2022). Flavorium: An Exploration of Flavobacteria's Living Aesthetics for Living Color Interfaces. In *Proceedings of the 2022 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '22)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 99, 1-19. <https://doi.org/10.1145/3491102.3517713>

Gupta, S. (2023, August 11). Nature's changing colors makes climate change visible. *Science News*. <https://www.sciencenews.org/article/nature-color-climate-change-visible>. Consultato in data 20 settembre 2023.

Hagger, M. S., Cameron, L. D., Hamilton, K., Hankonen, N., & Lintunen, T. (Eds.). (2020). *The handbook of behavior change*. Cambridge University Press.

Han, M., & Yi, Y. (2022). Digital Exhibition of Intangible Heritage and the Role of Museums in COVID-19 Era – Focusing on Gwangju Chilseok Gossaum Nori Video Experience Center in South Korea. *Heritage*, 5(3), 2673-2688.

Haraway, D. J. (2016). *Staying with the trouble: Making kin in the Chthulucene*. Duke University Press.

Harper, C., & Snowden, M. (2017). *Environment and society: Human perspectives on environmental issues*. Routledge.

Hawkins, Ed (2018). "2018 visualisation update / Warming stripes for 1850–2018 using the WMO annual global temperature dataset". *Climate Lab Book*.

Hayward, K., & Davis, A. (2022). Science Visualization: Approaches and Resources for Making Communication Simple but Not Simplistic. *Stroke*, 53(9), e431-e434.

Head, L., Klocker, N., & Aguirre-Bielschowsky, I. (2019). Environmental values, knowledge and behaviour: Contributions of an emergent literature on the role of ethnicity and migration. *Progress in Human Geography*, 43(3), 397-415.

Henrickson, L., & Meroño-Peñuela, A. (2023). Prompting meaning: a hermeneutic approach to optimising prompt engineering with ChatGPT. *AI & SOCIETY*, 1-16.
Hidayat, K., Sapriya, Hasan, S., Wiyanarti, E., & Kunci, K. (2023). Social Learning E-Module for Optimizing Critical Thinking Skills. *Journal of Education Technology*.

Highfield, T (2017) *Social media and everyday politics* (London: Wiley)

Holmes, T. G. (2007, June). Eco-visualization: combining art and technology to reduce energy consumption. In *Proceedings of the 6th ACM SIGCHI conference on Creativity & cognition* (pp. 153-162).

Hornsey, M. J., and Fielding, K. S. (2020). Understanding (and Reducing) Inaction on Climate Change. *Soc. Issues Policy Rev.* 14, 3–35. doi: 10.1111/sipr.12058

Hornsey, M. J., and Fielding, K. S. (2020). Understanding (and Reducing) Inaction on Climate Change. *Soc. Issues Policy Rev.* 14, 3–35. doi: 10.1111/sipr.12058 <https://doi.org/10.1029/2020EO144330>

Ingold, T. (2013). *Making: Anthropology, archaeology, art and architecture* (1st ed.). Routledge. London.

Irwin, A. J., Finkel, Z. V., Müller-Karger, F. E., & Troccoli Ghinaglia, L. (2015).

Phytoplankton adapt to changing ocean environments. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(18), 5762-5766.

Itten J (1961) *The art of color: the subjective experience and objective rationale of color*. Van Nostrand Reinhold.

Jacques, B. (1981). *Graphics and Graphic Information-Processing*. de Gruyter.

John-Mathews, J. M. (2022). Some critical and ethical perspectives on the empirical turn of AI interpretability. *Technological Forecasting and Social Change*, 174, 121209.

Johnson, C. (2004). Top scientific visualization research problems. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 24(4), 13-17.

Jones, C. A., & Davison, A. (2021). Disempowering emotions: The role of educational experiences in social responses to climate change. *Geoforum*, 118, 190-200.

Karana, E., McQuillan, H., Rognoli, V., & Giaccardi, E. (2023). Living artefacts for regenerative ecologies. *Research Directions: Biotechnology Design*, 1, e16.

Karana, E., McQuillan, H., Rognoli, V., & Giaccardi, E. (2023). Living artefacts for regenerative ecologies. *Research Directions: Biotechnology Design*. 1, e16, 1-10. <https://doi.org/10.1017/btd.2023.10>

Kikuchi, D. W., Herberstein, M. E., Barfield, M., Holt, R. D., & Mappes, J. (2021). Why aren't warning signals everywhere? On the prevalence of aposematism and mimicry in communities. *Biological Reviews*, 96(6), 2446-2460.

Kitano, H., Funahashi, A., Matsuoka, Y., & Oda, K. (2005). Using process diagrams for the graphical representation of biological networks. *Nature biotechnology*, 23(8), 961-966.

Klöckner, C. A., & Löfström, E. (2022). *Disruptive Environmental Communication*. Springer Nature.

Koneru, M and Caro, T. (2022) *Animal Coloration in the Anthropocene*, *Front. Ecol.*

Evol. (2022). <https://doi.org/10.3389/fevo.2022.857317>

Korteling, J. H., van de Boer-Visschedijk, G. C., Blankendaal, R. A., Boonekamp, R. C., & Eikelboom, A. R. (2021). Human-versus artificial intelligence. *Frontiers in artificial intelligence*, 4, 622364.

Koski, M. H., MacQueen, D., & Ashman, T. L. (2020). Floral pigmentation has responded rapidly to global change in ozone and temperature. *Current Biology*, 30(22), 4425-4431.

Kostis, P. C., & Kafka, K. I. (2023). Examining the Interplay of Climate Change, Cultural Dynamics, and Sustainable Development: A Global Perspective. *Sustainability*, 15(18), 13652.

Kropotkin, P. A. (2020). *Il mutuo appoggio. Un fattore dell'evoluzione*. (1a ed. 1925) Elèuthera

Kuntsman, A, and R. L Stein (2015) *Digital militarism: Israel's occupation in the social media age* (Stanford, California: Stanford University Press)

Kurundkar, S., Lathiya, D., Kurade, S., Likhitar, P., & Lokhande, T. (2023, October). Bio-sonification—Converting Microcurrent Fluctuations of Plant Leaves into Sound. In 2023 7th International Conference on I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud)(I-SMAC) (pp. 831-836). IEEE.

Langella, C. (19 Maggio 2017). *Graphical Abstracts: la visualizzazione della scienza • Digicult | Digital Art, Design and Culture*. Consultato a gennaio 2022 <https://digicult.it/it/news/graphical-abstracts-visualization-science/>

Langella, C. (2019). *Design e scienza*. ListLab.

Latouche, S. (2019). *Come reincantare il mondo. La decrescita e il sacro*. Bollati Boringhieri.

Leiserowitz, A., & Smith, N. (2017). Affective imagery, risk perceptions, and climate change communication. In *Oxford research encyclopedia of climate science*.

Lima, M. (2013). *Visual complexity: Mapping patterns of information*. Princeton Architectural Press.

Littell, J. S., McKenzie, D., Kerns, B. K., Cushman, S. A., & Shaw, C. G. (2011). Managing uncertainty in climate-driven ecological models to inform adaptation to climate

change. *Ecosphere*, 2(9), art102. <https://doi.org/10.1890/es11-00114.1>

Loreto, F., & D'Auria, S. (2022). How do plants sense volatiles sent by other plants?. *Trends in plant science*, 27(1), 29-38.

Lotti, G., Marseglia, M., Matteucci, E., Pistoresi, G., D'Ascenzi, E., (2023) Reverse. Verso un nuovo paradigma, LetteraVentidue edizioni (in corso di pubblicazione)

Lotti, G., Marseglia, M., Matteucci, E., Pistoresi G., D'Ascenzi E. (2022) Craft 4.0. New Perspectives of Making. ListLab.

Lotto, R. B., & Purves, D. (2000). An empirical explanation of color contrast. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 97(23), 12834-12839.

Lythreathis, S., Singh, S. K., & El-Kassar, A. N. (2022). The digital divide: A review and future research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 175, 121359.

Macnab, M. (2011). *Design by nature: using universal forms and principles in design*. New Riders.

Mancuso, S. (2019). *La nazione delle piante*. Gius. Laterza & Figli Spa.

Mann, M. E.; Bradley, R. S.; Hughes, M. K. (1999), "Northern hemisphere temperatures during the past millennium: Inferences, uncertainties, and limitations", *Geophysical Research Letters*, 26 (6): 759–762

Mauri, M., Elli, T., Caviglia, G., Uboldi, G., & Azzi, M. (2017). RAWGraphs: A Visualisation Platform to Create Open Outputs. In *Proceedings of the 12th Biannual Conference on Italian SIGCHI Chapter* (p. 28:1–28:5). New York, NY, USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/3125571.3125585>

McHarg, I. L. (1969). *Design with Nature*. The Natural History Press

McMahon, R., Stauffacher, M., & Knutti, R. (2016). The scientific veneer of IPCC visuals. *Climatic Change*, 138(3–4), 369–381. <https://doi.org/10.1007/s10584-016-1758-2>

Mecacci, A. (2022). Daltonico. Il colore tra riscrittura del reale e cliché sociale. *Itinera*, 23, 6-14.

Micelli, S. (2011). *Futuro artigiano: l'innovazione nelle mani degli italiani*. Marsilio Editori Spa.

Modgil, S., Singh, R. K., Gupta, S., & Dennehy, D. (2021). A confirmation bias view on social media induced polarisation during Covid-19. *Information Systems Frontiers*, 1-25.

Morton, T. (2013). *Hyperobjects: Philosophy and Ecology after the End of the World*. U of Minnesota Press.

Naranjo, L. (Sep 28, 2017). A Spread of Green.

National Research Council. (2014). *Convergence: Facilitating transdisciplinary integration of life sciences, physical sciences, engineering, and beyond*. National Academies Press.

Noy, S., & Zhang, W. (2023). Experimental evidence on the productivity effects of generative artificial intelligence. Available at SSRN 4375283.

O'Neill, S. (2017). Engaging with climate change imagery. In *Oxford research encyclopedia of climate science*.

O'Neill, S. J., & Smith, N. (2014). Climate change and visual imagery. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 5(1), 73-87.

O'Neill, S., & Nicholson-Cole, S. (2009). "Fear won't do it" promoting positive engagement with climate change through visual and iconic representations. *Science communication*, 30(3), 355-379.

O'Neill, S., & Nicholson-Cole, S. (2009). "Fear won't do it" promoting positive engagement with climate change through visual and iconic representations. *Science communication*, 30(3), 355-379.

O'Neill, S., & Nicholson-Cole, S. (2009). "Fear Won't Do It": Promoting Positive Engagement With Climate Change Through Visual and Iconic Representations. *Science Communication*, 30(3), 355–379. <https://doi.org/10.1177/1075547008329201>

Osborn, T. J., & Briffa, K. R. (2004). The real color of climate change?. *Science*, 306(5696), 621-622.

Palsky, G. (2003). *Cartes topographiques et cartes thématiques au XIX siècle*. Cartes

topographiques et cartes thématiques au XIX siècle, 1000-1016.

Papanek, V. J. (2022). *Design for the real world: Human Ecology and Social Change*. (1° ed. 1971) Thames & Hudson.

Parker, S. K., & Grote, G. (2022). Automation, algorithms, and beyond: Why work design matters more than ever in a digital world. *Applied Psychology*, 71(4), 1171-1204.

Pataranutaporn, P., Vujic, A., Kong, D. S., Maes, P., & Sra, M. (2020). Living Bits: Opportunities and Challenges for Integrating Living Microorganisms in Human-Computer Interaction. In *Proceedings of the Augmented Humans International Conference (AHs '20)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 30, 1-12. <https://doi.org/10.1145/3384657.3384783>

Pierre, N. (1978). *Mémoire collective. La nouvelle histoire*, 398-401.

Powers, A. (2001). *Nature in design*. Conran Octopus

Qvist-Sorensen, O., & Baastrup, L. (2019). *Visual collaboration: A powerful toolkit for improving meetings, projects, and processes*. John Wiley & Sons.

Reilly, J. M., Stone, P. H., Forest, C. E., Webster, M., Jacoby, H. D., & Prinn, R. G. (2001). Uncertainty and climate change assessments. *Science*, 293(5529), 430-433. <https://doi.org/10.1126/science.1062001>

Renn, O., Beier, G., & Schweizer, P. (2021). The opportunities and risks of digitalisation for sustainable development: a systemic perspective. *Gaia-ecological Perspectives for Science and Society*, 30, 23-28.

Risseeuw, C., Martinez Castro, J. F., Barla, P., & Karana, E. (2023, July). *FlavoMetrics: Towards a Digital Tool to Understand and Tune Living Aesthetics of Flavobacteria*. In *Proceedings of the 2023 ACM Designing Interactive Systems Conference* (pp. 2079-2092).

Roberts, L. (2015). *Living data: how art helps us all understand climate change*. *Australian Antarctic Magazine*, (28), 28-29.

Rossi, S. (2023). *Facilitare i processi formativi in e per l'azienda. Un'indagine esplorativa sulla figura del Sustainability Specialist*.

Ryan, M. L. (2003). *Narrative Cartography: Toward a Visual Narratology*. *What is narratology*, 333-364.

Ryan, M. L., & Thon, J. N. (Eds.). (2014). *Storyworlds across media: Toward a media-conscious narratology*. U of Nebraska Press.

Sachs, A., Bergdoll, B., Gamboni, D., & Ursprung, P. (2007). *Nature Design: From Inspiration to Innovation*.

Samsel, F., Klaassen, S., & Rogers, D. H. (2018). Colormoves: Real-time interactive colormap construction for scientific visualization. *IEEE computer graphics and applications*, 38(1), 20-29.

Samsel, F., Wolfram, P., Bares, A., Turton, T. L., & Bujack, R. (2019). Colormapping resources and strategies for organized intuitive environmental visualization. *Environmental Earth Sciences*, 78, 1-12.

Samsel, F., Wolfram, P., Bares, A., Turton, T. L., & Bujack, R. (2019). Colormapping resources and strategies for organized intuitive environmental visualization. *Environmental Earth Sciences*, 78, 1-12.

Sandri, O. J. (2013). Exploring the role and value of creativity in education for sustainability. *Environmental Education Research*, 19(6), 765-778.

Schill, D. (2012). The visual image and the political image: A review of visual communication research in the field of political communication. *Review of communication*, 12(2), 118-142.

Schirmer, A., Croy, I., & Schweinberger, S. R. (2022). Social touch – a tool rather than a signal. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 44, 101100.

Schneider, B. (2016). Burning worlds of cartography: a critical approach to climate cosmograms of the Anthropocene. *Geo: Geography and Environment*, 3(2), e00027.

Schneider, B., & Nocke, T. (2018). The feeling of red and blue – A constructive critique of color mapping in visual climate change communication. *Handbook of Climate Change Communication: Vol. 2: Practice of Climate Change Communication*, 289-303.

Shepherd, L J, and C Hamilton, eds. (2016) *Understanding popular culture and world politics in the digital age* (London: Routledge)

Sheppard, S. R. (2012). *Visualizing climate change: a guide to visual communication of climate change and developing local solutions*. Routledge

Stryker, C. (2015). *Towards Digital Craftsmanship*. In *Proceedings of the 11th International Conference on Knowledge Management* (pp. 271-280).

- Stefaner, M. (2021, December 9). Beyond heatmaps – Data visualization for a warming planet. Medium. https://medium.com/@moritz_stefaner/beyond-heatmaps-data-visualization-for-a-warming-planet-7b0db5b38303
- Steiner, F. R., Weller, R., Fleming, B., & M'Closkey, K. (2019). Design with Nature Now.
- Štěrbá, Z., & Bláha, J. D. (2015). The Influence of Colour on the Perception of Cartographic Visualizations. *Color and Image*, 533-38.
- Stoknes, P. E. (2014). Rethinking climate communications and the “psychological climate paradox.” *Energy Research & Social Science*, 1, 161–170. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2014.03.007>
- Taylor, J., & Gibson, L. K. (2017). Digitisation, digital interaction and social media: embedded barriers to democratic heritage. *International Journal of Heritage Studies*, 23(5), 408-420.
- Thyng KM, Greene CA, Hetland RD, Zimmerle HM, DiMarco SF (2016) True colors of oceanography. *Oceanography* 29(3):10
- Tufekci, Z (2017) *Twitter and tear gas: the power and fragility of networked protest* (London: Yale University Press)
- Tynan, D. (2020). Aleatoricism and the Anthropocene: Narrowing the divide between humanity and nature through chance-based art research (Doctoral dissertation, Murdoch University).
- Ulaby, N. (2023, June 8). Purple is the new red: How alert maps show when we are royally . . . hued. NPR. <https://www.npr.org/2023/06/08/1180999595/wildfire-smoke-air-quality-index-purple>
- Vallee, M. (2018). Sounding the Anthropocene. *Interrogating the Anthropocene: Ecology, Aesthetics, Pedagogy, and the Future in Question*, 201-214.
- van Eck, C. W., Mulder, B. C., & van der Linden, S. (2020). Climate change risk perceptions of audiences in the climate change blogosphere. *Sustainability*, 12(19), 7990.
- Wach, K., Duong, C. D., Ejdys, J., Kazlauskaitė, R., Korzynski, P., Mazurek, G., ... & Ziembra, E. (2023). The dark side of generative artificial intelligence: A critical analysis of controversies and risks of ChatGPT. *Entrepreneurial Business and Economics Review*, 11(2), 7-30.

- Wai, Y. C., & Chao, E. C. (2023). Bioacoustics as Forms of Resistance: Growing Mycelium Instruments and Mushroom Communication in a High-Tech City-State. *East Asian Science, Technology and Society: An International Journal*, 17(1), 105-110.
- Walsh, L. (2015). The visual rhetoric of climate change. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 6(4), 361-368.
- Walther, A. (2020). From responsive to adaptive and interactive materials and materials systems: A roadmap. *Advanced Materials*, 32(20), 1905111.
- Wang, J., Liu, Z., Zhao, L., Wu, Z., Ma, C., Yu, S., ... & Zhang, S. (2023). Review of large vision models and visual prompt engineering. *Meta-Radiology*, 100047.
- Ware C (2012) *Information visualization: perception for design*, 3rd edn. Morgan Kaufman, San Francisco, CA
- Wu, A., Wang, Y., Shu, X., Moritz, D., Cui, W., Zhang, H., ... & Qu, H. (2021). Ai4vis: Survey on artificial intelligence approaches for data visualization. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*.
- Wuchty, S., Ravasz, E., & Barabási, A. L. (2006). The architecture of biological networks. *Complex systems science in biomedicine*, 165-181.
- Zeller, S., and D. Rogers (2020) *Visualizing science: How color determines what we see*, Eos, 101.
- Zhou, J., Kim, R., Doubrovski, Z., Martins, J., Giaccardi, E., & Karana, E. (2023). Cyano-chromic Interface: Aligning Human-Microbe Temporalities Towards Noticing and Attending to Living Artefacts. In *Proceedings of the 2023 ACM Designing Interactive Systems Conference (DIS '23)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 820–838. <https://doi.org/10.1145/3563657.3596132>
- Zhou, J., Kim, R., Doubrovski, Z., Martins, J., Giaccardi, E., & Karana, E. (2023). Cyano-chromic Interface: Aligning Human-Microbe Temporalities Towards Noticing and Attending to Living Artefacts. In *Proceedings of the 2023 ACM Designing Interactive Systems Conference (DIS '23)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 820–838. <https://doi.org/10.1145/3563657.3596132>
- Zuboff, S (2019) *L'era del capitalismo di sorveglianza: la lotta per un futuro umano alla nuova frontiera del potere* (Londra: Profile Books)
- Zuboff, S., & Maxmin, J. (2004). *The support economy: Why corporations are failing individuals and the next episode of capitalism*. Penguin.

SITOGRAFIA

Alvich, V. (2023, December 22). Il 2023 è l'anno dell'intelligenza artificiale: ChatGpt è la più usata al mondo (e 7 utenti su 10 sono uomini). Corriere Della Sera.

https://www.corriere.it/tecnologia/cards/il-2023-e-l-anno-dell-intelligenza-artificiale-chatgpt-e-la-piu-usata-al-mondo-e-7-utenti-su-10-sono-uomini/lanno-delle-intelligenze-artificiali_principale.shtml

consultato: 22 Dicembre 2023

Birolini, M. (2023, July 5). SanTo, il robot che aiuta a pregare. Avvenire.

<https://www.avvenire.it/chiesa/pagine/santo-il-robot-che-aiuta-a-pregaregabriele-trovato>

consultato: 5 Luglio 2023

Brennan, J. (2023, February 28). Webinar: Learn How to Use SeaDAS with Docker for Ocean Color Data Analysis. Earthdata.

<https://www.earthdata.nasa.gov/learn/webinars-and-tutorials/webinar-sea-das-2023-02-22>

Biomimicry. Inspired by Nature.

<https://biomimicry.org/>

consultato: 30 Gennaio 2023

Brannen, P. (2023, October 30). Could climate change be more extreme than we think? The Atlantic.

<https://www.theatlantic.com/magazine/archive/2021/03/extreme-climate-change-history/617793/>

consultato: 30 Ottobre 2023

Carboni, K. (2023, July 19). Clima, l'hashtag che unisce i negazionisti sui social.

Wired Italia.

<https://www.wired.it/article/clima-caldo-negazionisti-hashtag-climate-scam-twitter/>

consultato: 19 Luglio 2023

Carboni, K. (14 Luglio 2023) "Perché il mare sta diventando verde", Wired.

<https://www.wired.it/article/mare-verde-napoli-oceani-fitoplancton-alghe/>

consultato: 14 Luglio 2023

Ciuccarelli, P. (2022b, September 10). Data Memos - Center for Design - Medium.

Medium.

<https://medium.com/center-for-design/data-memos-399484190945>

consultato: 19 Luglio 2023

Ciuccarelli, P. (2023b, February 17). What AI knows about data visualization and data storytelling. Medium.

<https://medium.com/the-visual-agency/what-ai-knows-about-data-visualization-and-storytelling-f68471669099>

consultato: 20 Febbraio 2023

D'Alessandro, J. (2023, January 12). Perché le 3 grandi religioni monoteiste vogliono dire la loro in fatto di IA. La Repubblica.

https://www.repubblica.it/tecnologia/2023/01/11/news/rome_call_for_ai_ethics_papa_francesco_ai_intelligenza_artificiale_religioni_etica-382944884/

consultato 12 Gennaio 2023

Donaddio, M. (2023, January 30). Se anche la Chiesa si interroga sull'Intelligenza artificiale. Il Sole 24 ORE.

<https://www.ilsole24ore.com/art/se-anche-chiesa-si-interroga-sull-intelligenza-artificiale-AEd2R9cC>

consultato 30 Gennaio 2023

Forensic Architecture (FA), research agency, Goldsmiths, University of London.

<https://forensic-architecture.org/>

consultato: 20 ottobre 2022

HPCwire. (2019, November 12). NASA's latest software catalog offers new codes, easier way to download free software.

<https://www.hpcwire.com/off-the-wire/nasas-latest-software-catalog-offers-new-codes-easier-way-to-download-free-software/>

consultato: 20 ottobre 2022

Interspecifics, Designers and artists collective, Spain

<https://interspecifics.cc/work/>

consultato: 22 Gennaio 2023

Mischitelli, L. (2023, January 25). Il 2023 dell'intelligenza artificiale: le sfide etiche, tecnologiche e normative. Agenda Digitale.

<https://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/il-2023-dellintelligenza-artificiale-le-sfide-etiche-tecnologiche-e-normative/>

consultato: 30 Gennaio 2023

NASA, (2022). Earthdata.
<https://www.earthdata.nasa.gov/learn/sensing-our-planet/a-spread-of-green>
 consultato: 10 Marzo 2022

NASA, Scientific Visualization Studio
<https://svs.gsfc.nasa.gov/>
 consultato: 20 Gennaio 2023

NASA Software Catalog
<https://software.nasa.gov/>
 consultato: 22 Gennaio 2023

Rociola, A. (2023, December 11). L'anno dell'IA. E del capitalismo. La Repubblica.
https://www.repubblica.it/tecnologia/2023/12/11/news/lanno_dellia_e_del_capitalismo-421587456/
 consultato: 11 Dicembre 2023)

Stoknes, P. E. (2017) "How to transform apocalypse fatigue into action on global warming". TEDTalk. [VIDEO]
<https://www.youtube.com/watch?v=F5h6ynoq8uM&t=12s>
 consultato: 20 gennaio 2023

World Economic Forum (30 Aprile 2023), Future Jobs Report 2023.
<https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/>
 consultato: 13 Maggio 2023

CAPITOLO 5

Sperimentazione

Come si evince da alcuni esempi presentati, è stata condotta una sperimentazione per testare il processo generativo di immagini del software DALL-E, sviluppato da OpenAI⁵¹. Alcune stringhe di testo, estrapolate da articoli scientifici specialistici incentrati su vari aspetti della crisi globale – dal problema degli allevamenti intensivi (Albernaz-Gonçalves et al., 2022) alle emissioni di CO2 (Tollefson, 2020) fino a temi sociali come la questione delle migrazioni nel Mediterraneo meridionale (McMahon & Sigona, 2021) – sono state utilizzate per strutturare i prompt che successivamente sono stati “dati in pasto” all’IA.

La sperimentazione, di carattere del tutto esplorativo, prova a valutare l’impatto della contaminazione tra il potere generativo dell’intelligenza artificiale e l’integrità delle informazioni estrapolate da articoli scientifiche, per ottenere risultati che, seguendo una logica del tutto speculativa, pongono l’attenzione sulle questioni più urgenti del nostro tempo.

Le stringhe di testo estratte dagli articoli scientifici sono state poi integrate con alcuni dettagli specifici. Questo approccio mira a guidare l’IA nella generazione di immagini, stabilendo un collegamento semantico tra l’argomento da rappresentare e la colorazione di elementi specifici nell’immagine. Questa strategia di associazione semantica è stata attentamente progettata per assicurare che ogni aspetto visivo dell’immagine rispecchiasse e amplificasse il contenuto e il tono delle informazioni testuali. Questo processo aumenta la coerenza e l’efficacia comunicativa dell’immagine, assicurando che gli aspetti visivi - come il colore, la forma e la composizione - non

⁵¹ Laboratorio di ricerca sull’intelligenza artificiale costituito dalla società no-profit OpenAI, Inc. L’organizzazione è nata nel 2010 a San Francisco e tra i fondatori figurano Elon Musk e Sam Altman.

solo catturino l'attenzione del pubblico, ma trasmettano anche in modo intuitivo le informazioni e i concetti chiave del testo sottostante.

La tematica degli allevamenti intensivi (Fig. 2) è quindi integrata con il principio di aposematismo⁵², scegliendo una palette di colori progettata per evocare sensazioni di allerta e prudenza, in un tentativo di replicare l'efficacia comunicativa del meccanismo di avvertimento che è possibile osservare in natura. Questa scelta intenzionale nella progettazione visiva sfrutta i colori e le sfumature che tradizionalmente simboleggiano pericolo, allo scopo di suscitare una risposta emotiva immediata da parte degli osservatori, portando così in primo piano le criticità ambientali ed etiche intrinseche degli allevamenti intensivi.

Nel contesto delle gravi implicazioni dei fenomeni migratori (fig. 3), le informazioni sulla brutalità delle perdite di vite umane sono rappresentate simbolicamente attraverso l'immagine di un mare che assume un colore rosso. Questa potente metafora visiva serve a trasmettere l'impatto emotivo e la gravità delle morti che si verificano durante le migrazioni, utilizzando il colore rosso, evocativo di sangue e pericolo, per sottolineare la tragica realtà e l'urgenza di queste situazioni.

Infine, per rappresentare visivamente le emissioni di CO₂, è stato specificato nel testo l'utilizzo di un colore verde-marrone, che comunemente richiama l'idea di inquinamento e di aria malsana (fig. 4). Questa scelta cromatica mira a rendere tangibile un concetto altrimenti invisibile come quello delle emissioni di gas serra, utilizzando una tonalità che evoca direttamente l'immagine di un'atmosfera contaminata e nociva. Questa rappresentazione visiva serve a concretizzare l'impatto ambientale delle emissioni di CO₂, rendendolo immediatamente riconoscibile e stimolando una maggiore consapevolezza dell'importanza di affrontare l'inquinamento atmosferico.

52 L'aposematismo è un fenomeno biologico caratterizzato dalla presenza di colorazioni vivaci e distintive su parti del corpo di alcuni animali, che agiscono come segnali di allarme per i potenziali predatori. Queste colorazioni, spesso presentano tonalità brillanti e facilmente riconoscibili, sono un meccanismo di difesa adottato da animali tossici, velenosi o semplicemente dal sapore sgradevole per le specie predatrici che potrebbero considerarli prede. (Carvajal-Castro et al., 2021)



Fig.2 Immagine creata con intelligenza artificiale (Dall-E)

Il passo successivo è quello di provare a incorporare alcuni dati numerici direttamente nel processo generativo, con l'obiettivo di ottenere una distribuzione del colore che incorpori in maniera intrinseca l'informazione quantitativa. Questo approccio permette di trasformare l'immagine in un potente strumento comunicativo che non solo è visivamente impattante ed evocativo, ma è anche accuratamente guidato e informato dai dati.



Fig. 3 Immagine creata con intelligenza artificiale (Dall-E)



Fig. 4 Immagine creata con intelligenza artificiale (Dall-E)

5.1 progettazione dei test

5.1.1 obiettivo

Attraverso questi test esplorativi, la sperimentazione intende approfondire cosa significa visualizzare la complessità del reale a partire dai dati, sfruttando un approccio interdisciplinare e multimodale.

Nello specifico, si propone di testare su un campione randomico di utenti esperti e non-esperti, l'impatto che diverse tipologie di visualizzazioni dati hanno sulla capacità di interpretare, analizzare e comprendere l'informazione e come fattori culturali, contestuali e sociali possano influenzare la nostra percezione di argomenti legati all'emergenza climatica in atto.

La sperimentazione sarà suddivisa in due parti. La prima parte, verrà inviata ai partecipanti come questionario da effettuare online, la seconda parte sarà svolta in presenza e guidata dai ricercatori coinvolti attivamente nella sperimentazione.

Nel dettaglio, l'intero processo seguirà alcune linee guida:

Selezione degli argomenti: Identificare una serie di argomenti rilevanti legati all'emergenza climatica, sottolineandone l'attualità e l'importanza. Successivamente, selezionare alcuni artefatti grafici sugli argomenti selezionati, prodotti da designer e studi di visualizzazione. Questi dovrebbero distinguersi per il loro approccio stilistico: da un lato, includere esempi che adottano un linguaggio visivo design-oriented, caratterizzato da un linguaggio più astratto e ricercato; dall'altro, esempi che si avvicinano a un'estetica più scientifica e basata sui dati, caratterizzati da un aspetto più concreto e realistico. Questa diversificazione consentirà di valutare l'efficacia comunicativa dei diversi stili grafici nel contesto della rappresentazione visiva delle problematiche legate al cambiamento climatico.

Definizione del Target di Utenti: Identificare e reclutare due gruppi distinti di partecipanti - utenti esperti (ad es., designer,

ricercatori, professori) e non esperti (pubblico generale). Garantire una varietà di età, background culturali e livelli di istruzione per una rappresentazione equilibrata.

Valutazione del Contesto di Utilizzo: Considerare come il contesto di utilizzo (ad es., dispositivi mobili, desktop) possa influenzare la percezione delle immagini. Se possibile, eseguire i test in diversi contesti di utilizzo.

Progettazione del Questionario: Creare un questionario per valutare la reazione dei partecipanti alle immagini, includendo domande sulla chiarezza, sull'impatto visivo, sulla comprensibilità del messaggio e sulle emozioni suscitate dalle visualizzazioni.

Metodologia dei Test: Nel test 01 valutare gli aspetti immediati che portando a valutare più efficace una o l'altra visualizzazione e chiedere ai partecipanti di rispondere al questionario in un tempo limitato. Nel test 02 considerare il coinvolgimento emotivo e il potere evocativo suscitato dalle immagini generate con l'AI.

Analisi dei Dati e Feedback: Valutare le risposte per determinare quali aspetti delle visualizzazioni sono più efficaci o meno compresi. Chiedere ai partecipanti di fornire feedback aperti su ciò che trovano attraente o confuso nelle immagini.

Report dei Risultati: Preparare un report dettagliato che sintetizzi le scoperte effettuate, evidenziando le differenze nell'efficacia comunicativa tra le visualizzazioni realizzate in combinazione con l'AI e quelle tradizionali.

5.1.2 risultati attesi

Dall'analisi dei dati ci si aspetta di avere una panoramica sulla relazione tra i principi della comunicazione dell'emergenza climatica e il potere evocativo e informativo delle immagini, consentendo lo sviluppo di nuovi approcci alla disciplina basati sull'evidenza per migliorare la trasmissione di argomenti complessi agli utenti finali.

Nel dettaglio, si potrebbero includere i seguenti risultati potenziali:

Livelli di comprensione: Come alcuni stili di visualizzazione migliorano la comprensione degli argomenti trattati da parte degli utenti, evidenziando come alcune scelte visive e narrative possano facilitare l'assimilazione di informazioni complesse.

Coinvolgimento emotivo: I risultati possono rivelare quale tipo di visualizzazione evoca una risposta emotiva più forte, suggerendo che l'uso di colori, forme o composizione può avere un impatto significativo sul coinvolgimento del pubblico.

Identificare eventuali bias cognitivi: I test possono rilevare la presenza di bias cognitivi nell'interpretazione delle visualizzazioni. Ad esempio, gli utenti potrebbero essere influenzati da colori o layout che percepiscono come più affidabili o autorevoli.

Impatto del contesto digitale: I risultati potrebbero indicare come il contesto digitale in cui vengono visualizzate le immagini influisca sull'efficacia della visualizzazione, ad esempio la differenza tra la visualizzazione su schermi di smartphone e quella su schermi più grandi.

5.1.3 test 01

Nel suo libro *8 secondi: Journey into the Age of Distraction*, Lisa Lotti indaga le cause del marcato calo dell'attenzione osservato negli ultimi anni, analizzando come la nostra interazione sempre più intensa con il mondo digitale influenzi e modifichi le nostre capacità cognitive.

La prima fase dell'esperimento muove da questa premessa, con lo scopo di valutare l'efficacia comunicativa di artefatti grafici, creati da esperti nel campo della Data Visualisation, in un contesto di fruizione digitale. L'accento è posto sull'immediatezza con cui l'informazione viene assimilata dall'utente, un aspetto fondamentale oggi, in cui i flussi informativi sono rapidi e costanti.

La prima parte della sperimentazione si propone quindi di misurare non solo la velocità con cui vengono elaborati i contenuti visivi, ma anche la profondità con cui vengono compresi e ricordati, tenendo conto del contesto di crescente distrazione e sovraccarico di informazioni che caratterizza l'era digitale.

TEST 01

Questo test fa parte del progetto di ricerca dottorale dal titolo "Eco-Visualization Strategies. Exploring the impact of Communication on Sustainability Awareness in an Evolving Information Design landscape".

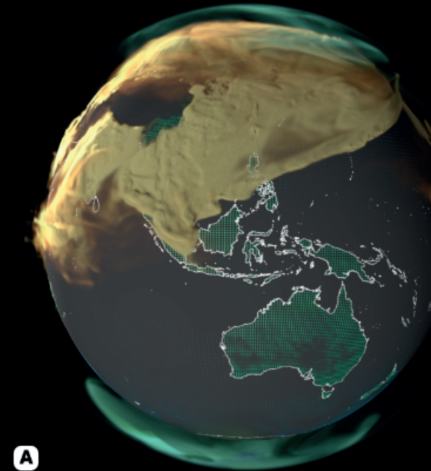
Nello specifico, si propone di testare su un campione di utenti, l'impatto che diverse tipologie di visualizzazioni dati hanno sulla capacità di comunicare l'emergenza climatica e come fattori culturali, contestuali e sociali possano influenzare la nostra percezione.

Scegli la visualizzazione che, a tuo parere, esprime meglio una situazione di rischio o di emergenza.

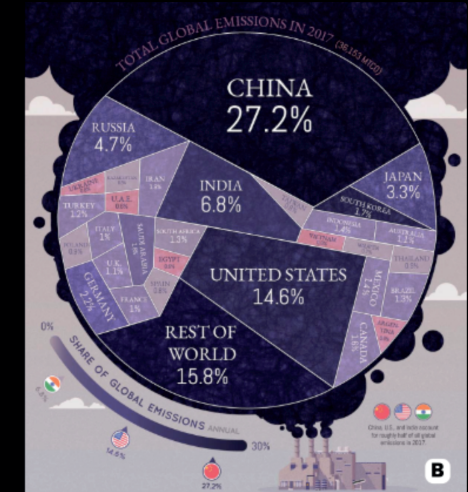
Hai solo 6 secondi per rispondere.

Next

TEST 01. Struttura del questionario (draft)



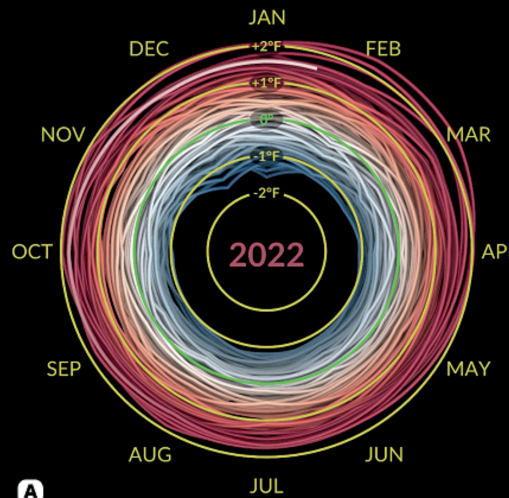
A



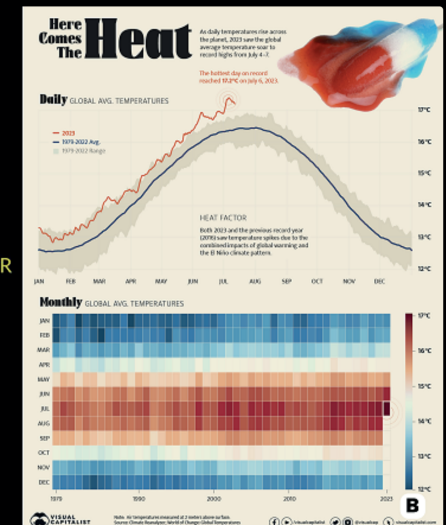
B

A

B



A



B

A

B

5.1.4 test 02

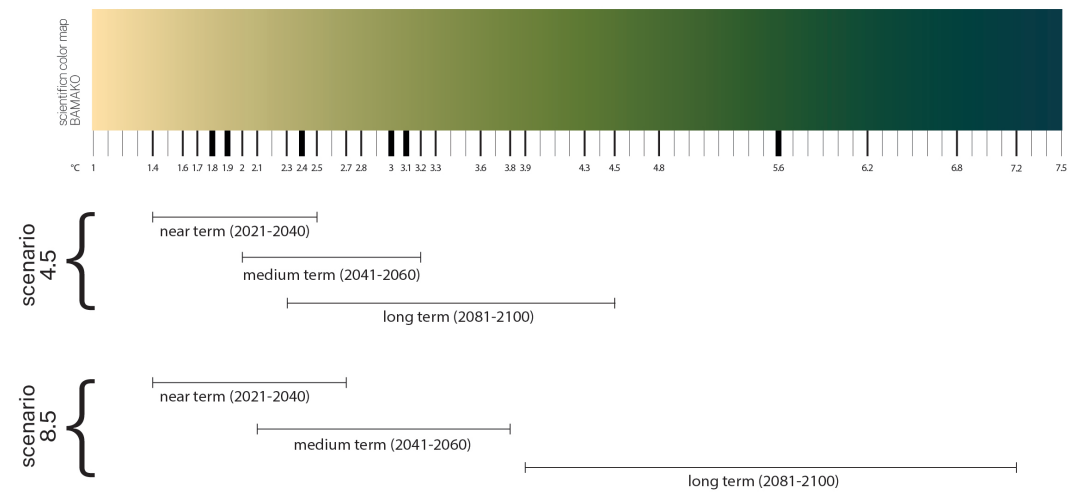
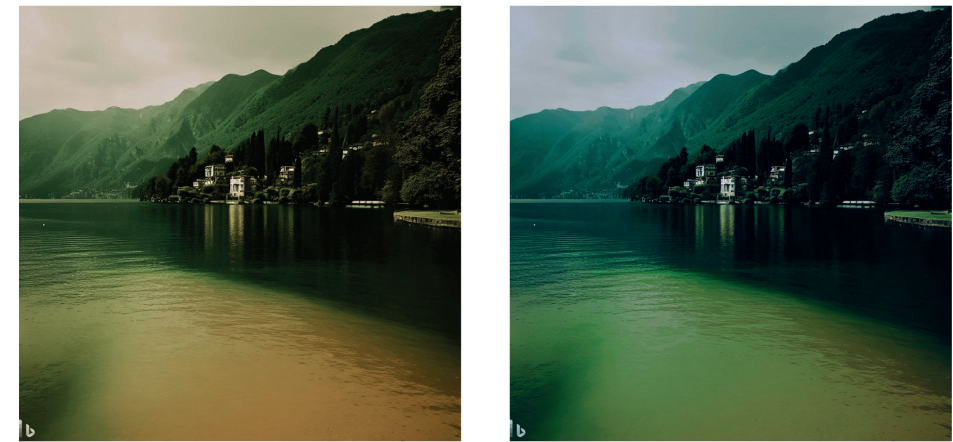
Nella seconda fase della sperimentazione, l'obiettivo è valutare la capacità delle soluzioni visive, sviluppate con il supporto dell'intelligenza artificiale, di comunicare efficacemente tematiche ambientali complesse. Si è scelto di visualizzare un fenomeno specifico, ossia la transizione verso una colorazione verde dell'acqua dei laghi, correlata all'aumento delle temperature e alla relativa alterazione dell'equilibrio degli ecosistemi lacustri (Salmaso et al., 2014)

Per rendere tangibile la questione, abbiamo scelto di utilizzare un'immagine facilmente riconoscibile, il lago di Como, come caso di studio. A questa immagine è stato associato un set di dati che riflette due possibili scenari di aumento della temperatura (Lee et al., 2013), come previsto dai modelli dell'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)⁵³. Alle variazioni delle temperature previste dai modelli sviluppati dall'IPCC è stata associata una delle mappe di colore a gradiente sequenziale Bamako, sviluppata da Fabio Crameri (2018).

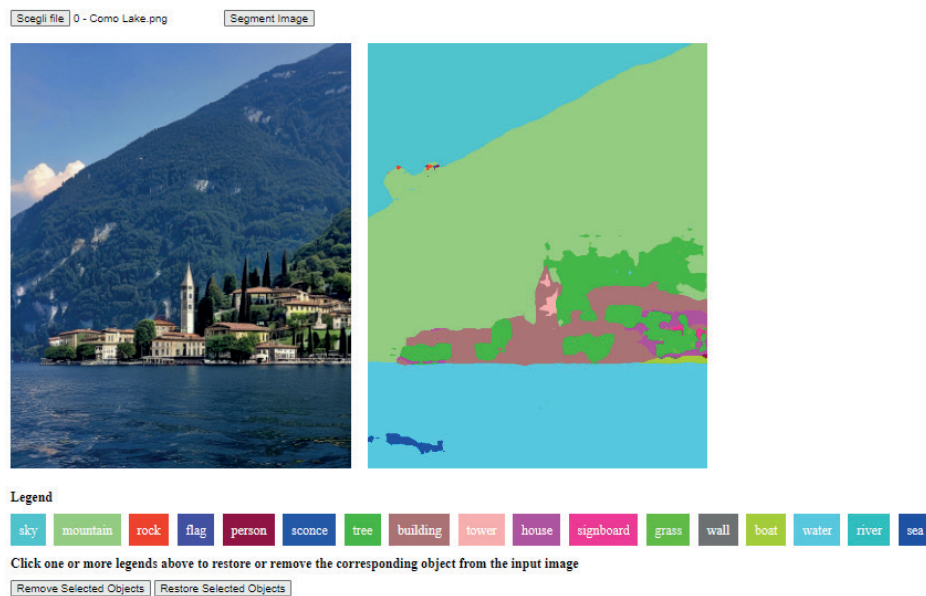
L'intento è quello di creare una visualizzazione che metta in evidenza le potenziali conseguenze del cambiamento climatico sul lago, rappresentata dalla variazione di colore a seconda dello scenario individuato.

53 In particolare, tra gli scenari IPCC principalmente adottati sono: RCP8.5 (comunemente associato all'espressione "Business-as-usual", o "Nessuna mitigazione") crescita delle emissioni ai ritmi attuali. Tale scenario assume, entro il 2100, concentrazioni atmosferiche di CO2 triplicate o quadruplicate rispetto ai livelli preindustriali e RCP4.5 ("Forte mitigazione") assume la messa in atto di alcune iniziative per controllare le emissioni. Sono considerati scenari di stabilizzazione: entro il 2070 le emissioni di CO2 scendono al di sotto dei livelli attuali e la concentrazione atmosferica si stabilizza, entro la fine del secolo, a circa il doppio dei livelli preindustriali.

| Period | Scenario | medium | 25° perc | 75° perc | 10° perc | 90° perc | 5° perc | 95° perc |
|-------------------------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|
| Near Term (2021-2040) | RCP4.5 | 1.8 | 1.6 | 2.1 | 1.5 | 2.3 | 1.4 | 2.5 |
| Medium Term (2041-2060) | RCP4.5 | 2.4 | 2.0 | 2.7 | 1.9 | 3.1 | 1.8 | 3.2 |
| Long Term (2081-2100) | RCP4.5 | 3.1 | 2.8 | 3.8 | 2.4 | 4.3 | 2.3 | 4.5 |
| Near Term (2021-2040) | RCP8.5 | 1.9 | 1.7 | 2.1 | 1.6 | 2.5 | 1.4 | 2.7 |
| Medium Term (2041-2060) | RCP8.5 | 3.0 | 2.4 | 3.3 | 2.3 | 3.6 | 2.1 | 3.8 |
| Long Term (2081-2100) | RCP8.5 | 5.6 | 4.8 | 6.2 | 4.2 | 6.8 | 3.9 | 7.2 |



L'obiettivo è combinare l'impatto rispetto a un logo familiare e riconoscibile con i dati proiettivi sull'aumento delle temperature per instaurare una connessione emotiva e cognitiva con l'utente. La scalabilità di questo approccio offre la possibilità di generare un'ampia varietà di scenari personalizzati in relazione a vari contesti geografici. Questa adattabilità consente di illustrare come l'impatto del cambiamento climatico possa manifestarsi in modi diversi, a seconda delle caratteristiche e dei dati specifici relativi a ciascun luogo. Attraverso questo metodo, è possibile evidenziare la diversità degli impatti dei cambiamenti climatici, passando da una scala globale a una locale, rendendo di fatto, un fenomeno complesso e inafferrabile come l'innalzamento delle temperature, qualcosa di tangibile e relazionabile all'esperienza personale.



Esempio di segmentazione dell'immagine per l'associazione del dataset rispetto alla palette cromatica selezionata.

5.2 Considerazioni e sviluppi futuri

Nella fase di progettazione dei test le maggiori difficoltà si sono presentate nello sviluppo della seconda parte. La fase di sperimentazione che ha coinvolto l'utilizzo dell'IA infatti è risultata la più complessa, poiché sebbene la generazione di immagini attraverso stringhe di testo sia stato inizialmente stato piuttosto semplice, tuttavia i primi problemi sono emersi in fase di integrazione dei dati numerici che al momento la tecnologia non riesce a interpretare nella maniera corretta. La stessa cosa vale per l'interpretazione dei colori, che non sempre risulta precisa e fedele alla descrizione.

Per gli sviluppi futuri, è prevista una rielaborazione del codice che consentirà di incorporare in modo più efficace i dati quantitativi all'interno dell'immagine.

Questo potrebbe migliorare la regolazione della distribuzione dei colori in base ai set di dati esaminati. Una volta completata questa fase, inizierà la fase di test con gli utenti.

La prima fase sarà condotta online: gli utenti potranno collegarsi e compilare un questionario attraverso un link dedicato.

La seconda fase del processo di valutazione si svolgerà in un ambiente controllato, sotto la diretta supervisione dei ricercatori.

In questa fase verranno utilizzate metodi specifici per l'analisi di:

1. Pattern visivi, capire dove si sofferma lo sguardo del tester quando osserva un elaborato grafico-informativo.

Metodologie utilizzate

Eye tracking test: tecnica di ricerca che misura dove e per quanto tempo lo sguardo di una persona si fissa su varie parti di un oggetto visivo, come un'interfaccia utente, un sito web o un'applicazione. Questa tecnologia utilizza dispositivi di eye-tracking che possono essere costituiti da telecamere o

altri sensori ottici per monitorare il movimento e la posizione del punto di fissazione dello sguardo dell'utente. Questi dati permettono ai ricercatori di capire su quali elementi l'utente si concentra maggiormente e in quale sequenza, fornendo preziose indicazioni su come viene percepito e navigato un determinato contenuto visivo. (Bergstrom & Schall, 2014)

Heatmaps (o mappe di calore): sono rappresentazioni grafiche dei dati raccolti attraverso il tracciamento oculare. Mostrano le aree di maggiore interesse o attenzione attraverso colori che vanno dal blu al rosso, dove le tonalità più calde indicano una maggiore concentrazione dello sguardo o un tempo di fissazione più lungo. Le heatmaps possono essere utilizzate per analizzare l'usabilità e l'efficacia di una pagina web o di un'interfaccia, evidenziando quali parti attirano maggiormente l'attenzione e quali vengono ignorate dagli utenti. In questo modo, i designer possono ottimizzare l'esperienza dell'utente (UX) migliorando l'architettura dell'informazione e il design visivo per allinearsi meglio alle esigenze e alle aspettative degli utenti. (Courtemanche et al., 2018)

2. Alterazioni psico-fisiche (aumento della sudorazione, del battito cardiaco, dilatazione delle pupille, cambio del tono della voce, espressioni facciali), misurare la risposta emotiva a determinate stimolazioni visive)

Metodologia utilizzata:

Emotional analytics: Il processo di raccolta e analisi dei dati sulle emozioni degli utenti per capire come reagiscono a un prodotto, servizio o esperienza. Questo campo si sovrappone alla psicologia, all'informatica e all'analisi dei dati e può essere applicato per misurare e migliorare l'esperienza utente (UX) (Garcia & Hammond, 2016)

Al termine della fase di testing, si procederà con l'analisi dei dati raccolti e dei feedback ricevuti, per una comprensione dettagliata delle reazioni dei partecipanti, identificando quali

elementi delle visualizzazioni hanno avuto maggiore impatto e quali sono risultati meno chiari o efficaci. L'obiettivo è delineare un quadro dell'efficacia comunicativa delle varie tecniche di visualizzazione per elaborare strategie di ottimizzazione basate sui risultati ottenuti, volte a potenziare la capacità delle visualizzazioni di catturare l'attenzione e trasmettere i concetti critici associati ai cambiamenti climatici.

gruppo di ricerca:

Elisa Matteucci (PhD candidate), Ami Licaj (RtdA)
(Lab Design per la Sostenibilità - Università di Firenze, DIDA)

Giovanni Del Nevo (RtdA)
(Dipartimento di Informatica - Università di Bologna)

CAPITOLO 6

Conclusioni

Il percorso di questa ricerca si inserisce all'interno di una concatenazione di eventi storici profondamente significativi. Iniziato nel bel mezzo di una pandemia globale causata dal Covid-19, si è poi dispiegato attraverso un periodo segnato da conflitti di risonanza globale, come la guerra in Ucraina e il persistente e sanguinoso conflitto in fra Israele e Palestina. Questi eventi hanno avuto un impatto significativo sulla società globale, influenzando non solo la politica e l'economia, ma anche il modo in cui le persone percepiscono e vivono la loro quotidianità. A questi, si sono alternati una serie di eventi altrettanto significativi. L'ondata di calore estremo e la violenta alluvione che ha colpito la Toscana nel novembre 2023, che hanno reso tangibili le ripercussioni del cambiamento climatico e l'urgenza di un'azione immediata. Questi disastri naturali hanno messo in luce la vulnerabilità delle infrastrutture e la necessità di un miglioramento nella gestione e nella comunicazione delle emergenze e dello sfruttamento delle risorse ambientali.

Parallelamente, l'esplosiva ascesa dell'intelligenza artificiale generativa, un fenomeno che ha suscitato curiosità e dubbi, sollevando questioni etiche su scala globale. La rapida evoluzione delle tecnologie AI ha sollevato interrogativi su privacy, sicurezza, e l'impatto sul mercato del lavoro, nonché sul ruolo dell'uomo in un mondo sempre più automatizzato. Questo sviluppo tecnologico ha portato a un dibattito acceso tra chi la sostiene e chi la critica, evidenziando la necessità di regolamentazioni e linee guida etiche per garantire che i benefici

dell'IA siano equamente distribuiti e che i rischi siano mitigati.

Tutti insieme, questi eventi hanno contribuito a plasmare la complessità del contesto attuale, un contesto che viene esplorato e discusso nella prima parte della tesi, grazie anche al contributo e all'analisi di figure di rilievo nell'ambito accademico e professionale che nella loro pratica quotidiana, si confrontano continuamente con le implicazioni generate dal dispiegarsi di eventi così decisivi in questo periodo storico.

Questa complessità mette in discussione le nostre convinzioni e suscita domande, evidenziando come, nonostante gli sforzi per navigare in questo vasto oceano di informazioni e per distillare le sue verità attraverso il rigore scientifico, rimangano aree di incertezza che ancora oggi sfuggono alla piena comprensione.

È proprio all'interno di queste zone d'ombra e ancora poco esplorate che si innerva la seconda parte della ricerca, proponendosi di indagare, attraverso un approccio interdisciplinare e critico, l'integrazione di conoscenze e strumenti provenienti da ambiti disciplinari diversi, come le scienze naturali, l'arte, le scienze umane e sociali e la tecnologia.

In questa seconda parte si individua nel Design, con il suo potenziale creativo e generativo, il mezzo ideale per conciliare le strategie fondamentali di questi diversi ambiti.

Attraverso questa contaminazione, si intende offrire una prospettiva nuova, aperta e alternativa sulla realtà del presente e formulare nuovi paradigmi per affrontare le sfide del domani e contribuire attivamente alla costruzione di un futuro più equilibrato e sostenibile.

In particolare, la ricerca si propone di esplorare come il Design della comunicazione e dell'informazione possano contribuire all'identificazione e all'implementazione di nuove strategie praticabili non solo nel contesto accademico, ma anche in progetti di ricerca a livello locale, nazionale e europeo che possano avere un impatto significativo nel delineare traiettorie

verso un futuro più sostenibile. L'obiettivo è quello di sviluppare approcci che siano non solo teoricamente solidi, ma anche praticabili e applicabili in vari contesti, al fine di promuovere un cambiamento positivo e duraturo.

Questo capitolo non segna una conclusione, ma rappresenta piuttosto un punto di partenza verso nuovi modi di comprendere e rappresentare realtà non ancora completamente decifrate, come le complesse implicazioni del cambiamento climatico e le sfide, nonché le opportunità di rinnovamento, che emergono quando cerchiamo di delineare nuove prospettive o di comunicare lo stato drammatico dell'emergenza globale.

Questo percorso dunque, apre la strada a una continua esplorazione, invitandoci a indagare e interpretare certi fenomeni con occhi nuovi e menti aperte, spingendoci a guardare oltre le apparenze e a cercare sempre soluzioni innovative.

In questa ricerca, troviamo non solo l'impegno a comprendere il presente, ma anche l'ispirazione e la motivazione per plasmare nuovi scenari futuri.

In sintesi, il lavoro svolto rappresenta un contributo significativo alla comprensione delle dinamiche contemporanee, offrendo strumenti analitici e progettuali per affrontare le sfide globali. La combinazione dell'analisi storica del mondo dell'information design e un forte orientamento verso un approccio innovativo alla comunicazione delle emergenze, permette di delineare nuove traiettorie, in grado di rispondere alle esigenze di un mondo in continua evoluzione. Questo approccio interdisciplinare non solo arricchisce la nostra comprensione del presente, ma fornisce anche una base solida per costruire un futuro più sostenibile e inclusivo.

Viviamo su una sfera traballante, che erutta, sommersa da oceani, che si muove intorno a una gigantesca esplosione termonucleare, nel Vuoto. Grandi rocce sfrecciano sopra le nostre teste e qui, sulla superficie terrestre, interi continenti si schiantano, si squarciano e a volte si capovolgono, distruggendo quasi tutto. Il nostro pianeta è volubile. Quando la forza invisibile dei corpi celesti orienta la Terra verso una nuova stella polare, per esempio, lo spostamento della luce solare può prosciugare il Sahara o riempirlo di ippopotami. Oggi, in particolare, possiamo dire che una variazione nella composizione dell'atmosfera terrestre di appena lo 0,1% può fare la differenza tra un'afosa foresta pluviale artica e mezzo miglio di ghiaccio sopra Boston. Quel trascurabile batuffolo d'aria è l'anidride carbonica

Peter Brannen, *The Atlantic*, 2021

BIBLIOGRAFIA

- Albernaz-Gonçalves, R., Olmos Antillón, G., & Hötzel, M. J. (2022). Linking animal welfare and antibiotic use in pig farming – A review. *Animals*, 12(2), 216.
- Bergstrom, J. R., & Schall, A. (Eds.). (2014). *Eye tracking in user experience design*. Elsevier.
- Courtemanche, F., Léger, P. M., Dufresne, A., Fredette, M., Labonté-LeMoyne, É., & Sénécal, S. (2018). Physiological heatmaps: a tool for visualizing users' emotional reactions. *Multimedia Tools and Applications*, 77, 11547-11574.
- Crameri, F. (2018). Scientific colour maps. *Zenodo*, 10.
- Garcia, S. E., & Hammond, L. M. (2016, May). Capturing & measuring emotions in ux. In *Proceedings of the 2016 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (pp. 777-785).
- Iotti, L. (2020). *8 secondi: viaggio nell'era della distrazione*. Il saggiatore.
- Lee, J. Y., Marotzke, J., Bala, G., Cao, L., Corti, S., Dunne, J. P., ... & Zhou, T. (2021). Future global climate: scenario-based projections and near-term information. In *Climate change 2021: The physical science basis. Contribution of working group I to the sixth assessment report of the intergovernmental panel on climate change* (pp. 553-672). Cambridge University Press.
- McMahon, S., & Sigona, N. (2021). Death and migration: Migrant journeys and the governance of migration during Europe's "migration crisis". *International Migration Review*, 55(2), 605-628.
- Salmaso, N., Copetti, D., Guzzella, L., Manganelli, M., Masala, E., & Naselli Flores, L. (2014). Fattori inerenti allo sviluppo di fioriture di cianobatteri tossici con particolare riferimento a eutrofizzazione e cambiamenti climatici. In *RAPPORTI ISTISAN* (No. 14/20, pp. 5-36). Istituto Superiore di Sanità.
- Tollefson, J. (2020). How hot will Earth get by 2100. *Nature*, 580(7804), 443-445.

SITOGRAFIA

- Brannen, P. (2023b, October 30). Could climate change be more extreme than we think? *The Atlantic*.
<https://www.theatlantic.com/magazine/archive/2021/03/extreme-climate-change-history/617793/>
Consultato: 22 Dicembre 2023

GLOSSARIO

A

Aposematismo (biologia):

[comp. del gr. από «da» e σῆμα -ατος «segno»; cfr. ἀποσημαίνω «dare un segno contrario»]. L'assunzione, da parte di un organismo, di un aspetto atto ad avvertire i possibili predatori che esso è nocivo oppure sgradevole; in senso più ampio, emissione di segnali di avvertimento da parte di un organismo.

Architettura delle scelte: approccio progettuale che mira a guidare le persone verso le decisioni desiderate attraverso la presentazione di opzioni e informazioni in modo strategico. La creazione di un ambiente o un'interfaccia in cui le scelte vengono presentate in modo che gli utenti siano più propensi a compiere azioni specifiche o a prendere decisioni che favoriscono determinati obiettivi o risultati.

Artefatti comunicativi: Oggetti prodotti dall'uomo con finalità comunicativa destinati a stimolare la percezione sensoriale, in particolare visiva, di uno o più destinatari e a essere da loro fruiti.

Associazione semantica: relazione diretta o indiretta tra due entità che viene considerata significativa. Per significato si intendono le associazioni semantiche che sono utili in un certo contesto per un'applicazione.

B

Bias cognitivo: automatismi mentali dai quali si generano credenze e da cui si traggono decisioni veloci. Si tratta, il più delle volte di errori di giudizio che impattano, nella quotidianità, non solo su decisioni e comportamenti ma anche sui processi di pensiero.

Biofabbricazione: la produzione di prodotti biologici complessi a partire da materie prime come cellule viventi, matrici, biomateriali e molecole. Questa tecnologia in rapida evoluzione è stata stimolata dallo sviluppo delle tecnologie di fabbricazione 3D.

Biomimetica: lo studio consapevole dei

processi biologici e biomeccanici della natura, come fonte d'ispirazione per il miglioramento dei prodotti, delle attività e delle tecnologie umane.

C

Carbon Footprint (impronta di carbonio): è una misura che esprime le emissioni totali di gas a effetto serra, generalmente espresse in tonnellate di CO2 equivalente, associate direttamente o indirettamente a un prodotto, servizio o processo.

Codice (semiotica): un sistema strutturato di convenzioni che regolano la combinazione di segni simbolici, come parole, gesti, immagini o suoni, consentendo la comunicazione e la trasmissione di messaggi.

Coding (informatica): scrivere e creare codice informatico. Il codice informatico è un insieme di istruzioni o comandi scritti in uno specifico linguaggio di programmazione che un computer può comprendere ed eseguire. La codifica è il processo con cui i programmatori o gli sviluppatori creano software, applicazioni, siti web e altri programmi informatici definendo istruzioni che specificano il comportamento e la funzionalità del software.

Creator digitale (digital creator): chiunque crei contenuti digitali online, ad esempio attraverso i canali social, non necessariamente per professione.

Cultura partecipativa (Jenkins, 2011): concetto che si riferisce a una forma di cultura popolare in cui le persone non sono solo consumatori passivi di contenuti mediatici, ma partecipano attivamente alla loro creazione (prosumer), condivisione e discussione.

D

Data-driven: si riferisce ad un approccio o metodologia guidata dai dati. Questo significa partire dall'analisi dei dati per comprendere meglio la realtà, ottimizzare i processi, prevedere le tendenze, migliorare prodotti e servizi e identificare nuove opportunità.

Data Objects: Questi artefatti, che spaziano dalle sonificazioni, passando per le materializzazioni 3D e le interfacce interattive, incarnano una potenziale soluzione alle sfide poste dall'interazione con dataset complessi. Tali oggetti trascendono la mera funzione di rappresentazione dei dati, diventando agenti per la trasformazione delle informazioni in soluzioni

più affini alle esperienze sensoriali umane

Dataset (informatica): insieme di dati organizzati in forma relazionale. Ha una struttura tabellare, dove di solito ogni colonna rappresenta una variabile e ogni riga corrisponde a una osservazione. È usato anche in statistica.

DataViz: espressione gergale utilizzata nell'ambito specifico dell'information design per riferirsi alla Data-Visualization. Ossia la rappresentazione dei dati attraverso l'uso di grafici comuni, come grafici, diagrammi, infografiche e anche animazioni. Queste rappresentazioni visive delle informazioni comunicano relazioni complesse tra i dati e intuizioni basate sui dati in modo facilmente comprensibile.

Dato: (dal latino datum, lett. dono, cosa data) è la manifestazione concreta di una certa quantità di informazione, per mezzo della sua codifica. Da preferire l'accezione di "sublata" (Latour, 2017), ossia "catturati", "raggiunti". Non si tratta di un atto passivo, ma è ciò che viene catturato dal digitale rendendo così visibili le connessioni e le relazioni.

Dato denso (Thick Data): si riferisce a informazioni di natura qualitativa, come emozioni, osservazioni e reazioni personali, che forniscono una comprensione dettagliata e approfondita delle esperienze emotive e quotidiane degli individui. Questo tipo di dati fornisce una visione più completa e umanizzata del comporta-

mento delle persone.

Dato grezzo (Raw Data): si riferisce a dati che non sono ancora stati elaborati o modificati per un uso specifico. Questi dati sono raccolti direttamente dalla fonte originale e si presentano in forma pura e non filtrata. Non essendo stati sottoposti ad alcuna forma di elaborazione, analisi o interpretazione, i dati grezzi possono includere errori, duplicazioni o informazioni irrilevanti. Sono la materia prima per ulteriori processi di analisi e interpretazione in vari campi, come la ricerca scientifica, l'analisi di mercato o l'elaborazione di dati informatici.

Dato qualitativo: Esprime le caratteristiche, gli attributi, le proprietà, le qualità, ecc. Di un fenomeno o di una cosa. Questo tipo di dato non misura le caratteristiche ma piuttosto le descrive.

Design-oriented (riferito alla visualizzazione): si riferisce a quelle rappresentazioni che presentano un'estetica particolarmente raffinata in termini di design grafico. Queste visualizzazioni sono caratterizzate da una natura più astratta e sono fortemente influenzate dalla creatività e dall'estro personale del designer. In questi lavori, l'attenzione alla forma, al colore, alla composizione e alla tipografia è fondamentale, e all'aspetto visivo viene data la stessa attenzione che alla trasmissione di dati o informazioni.

Decision making: rappresenta un com-

plesso percorso decisionale attraverso il quale un individuo o un gruppo giunge alla scelta di un determinato modo di agire. Questo processo coinvolge sia aspetti cognitivi, come l'analisi e la valutazione critica di diverse alternative e informazioni, sia componenti emotive e psicologiche, che possono giocare un ruolo significativo nel plasmare percezioni, atteggiamenti e preferenze.

Digital Humanities: l'uso di strumenti e tecniche digitali nella ricerca umanistica. Rappresenta un ambito interdisciplinare che coniuga l'expertise di una vasta gamma di specialisti, inclusi storici, filosofi e informatici. Questi team collaborano al fine di esplorare e ottimizzare l'impiego delle tecnologie digitali, con l'obiettivo di arricchire e potenziare gli studi nelle discipline umanistiche tradizionali.

E

Eco-chamber: situazione che può verificarsi nei mezzi di comunicazione di massa, caratterizzati da una forte interattività, in cui informazioni, idee o credenze più o meno veritiere vengono amplificate dalla trasmissione ripetitiva all'interno di un ambiente omogeneo e chiuso, in cui opinioni e interpretazioni divergenti finiscono per essere ignorate.

Eco-literacy (alfabetizzazione ecolo-

gica): comprensione dei sistemi naturali che regolano la vita sulla Terra. Implica il riconoscimento delle interconnessioni tra l'uomo e l'ambiente naturale e l'adozione di pratiche che promuovono l'equilibrio ecologico e la sostenibilità a lungo termine.

Environmental Humanities: sono un'area di ricerca interdisciplinare che attinge alle numerose sottodiscipline ambientali emerse nelle scienze umane negli ultimi decenni, in particolare dalla letteratura ambientale, dalla filosofia ambientale, dalla storia ambientale, dagli studi sulla scienza e la tecnologia, dall'antropologia ambientale e dalla comunicazione ambientale.

Experiential learning: offre le basi per un approccio all'istruzione e all'apprendimento come processo che dura tutta la vita, basato sulle tradizioni intellettuali della psicologia sociale, della filosofia e della psicologia cognitiva. Offre un sistema di competenze per descrivere le richieste di lavoro e i corrispondenti obiettivi educativi e sottolinea i collegamenti critici che possono essere sviluppati tra la teoria e il mondo reale con i metodi di apprendimento esperienziale.

Extended reality (XR): è un termine ombrello che comprende tutte le forme di interazione uomo-macchina, come la realtà virtuale (VR), la realtà aumentata (AR) e la realtà mista (MR).

F

Fake News: notizie false o pseudo tali, possono essere diffuse attraverso qualsiasi mezzo di comunicazione, contribuiscono a veicolare informazioni volutamente false, fuorvianti o errate.

G

Greenwashing: Strategia di comunicazione o di marketing perseguita da aziende, istituzioni, enti che presentano come ecosostenibili le proprie attività, cercando di occultarne l'impatto ambientale negativo.

H

Heatmap (mappa di calore): è una rappresentazione grafica dei dati in cui i valori sono espressi con i colori. Questo tipo di visualizzazione è particolarmente efficace per mostrare la variazione o l'intensità di un insieme di dati. Le mappe di calore sono ampiamente utilizzate in vari campi, tra cui l'analisi statistica dei dati, il monitoraggio dell'attività sui siti web, la rappresentazione di fenomeni geografici e meteorologici e molte altre applicazioni in cui si desidera visualizzare in modo rapido e intuitivo la distribuzione e l'intensità dei dati.

I

Iconicità: Nel linguaggio della filosofia e della semiologia, il fatto che un segno sia non arbitrario, ma rassomigliante all'entità che rappresenta.

Information design: Disciplina che si occupa della progettazione e realizzazione a fini comunicativi e formativi di prodotti informativi complessi, sviluppati a partire dall'elaborazione di dati ritenuti significativi, e strutturati in una combinazione efficiente ed efficace di elementi grafici, visuali e alfabetici. Tuttavia, la definizione precisa di questo campo è ancora oggetto di dibattito. La crescente complessità del panorama informativo richiede soluzioni innovative e all'avanguardia, in grado di adattarsi rapidamente ai progressi tecnologici.

Intelligenza Artificiale Generativa: è un sottoinsieme dell'intelligenza artificiale (IA) incentrato sulla creazione di sistemi e algoritmi in grado di generare contenuti che vanno da testi, immagini, suoni ad altri tipi di risultato che soddisfino determinati criteri di qualità e coerenza.

Internet of Things (IoT): è una rete di oggetti e dispositivi connessi alla rete internet e dotati di sensori (e altre tecnologie) che consentono loro di trasmettere e ricevere dati, da e verso altre cose e sistemi. Queste tecnologie si sono

profondamente evolute in numerose aree applicative come la casa, la mobilità, l'urbanistica, l'agricoltura, la logistica e molto altro.

L

Life Science: rappresenta un ampio campo di studi dedicato all'indagine degli organismi viventi, come piante, animali ed esseri umani, nonché virus e batteri. Questo campo comprende discipline quali biologia, biochimica, biotecnologia, genetica, microbiologia, ecologia, fisiologia e medicina.

M

Machine learning (apprendimento automatico): è una branca dell'intelligenza artificiale (IA) che si concentra sulla creazione di algoritmi e modelli informativi in grado di migliorare automaticamente le loro prestazioni rispetto ad un'attività o un compito specifico, sulla base dell'esperienza acquisita dai dati.

Media studies: è un campo di studi che si occupa del contenuto, della storia e degli effetti dei vari media, in particolare dei mass media. I Media Studies possono attingere dalle competenze delle scienze sociali e umanistiche, ma soprattutto

dalle discipline fondamentali della comunicazione di massa, delle scienze della comunicazione e degli studi sulla comunicazione.

Meme (vedi internet culture): un concetto, un'idea, un comportamento o un elemento culturale che si diffonde rapidamente da persona a persona all'interno di una cultura o di una comunità. Possono assumere varie forme, tra cui immagini, video, frasi, gesti e assumono spesso un tono umoristico o satirico rispetto ad aspetti della cultura o dell'attualità.

Messaggio: insieme di informazioni organizzate in modo da poter essere trasmesse, memorizzate o altrimenti elaborate come un unico elemento. In semiotica si riferisce al contenuto comunicativo che viene codificato dal mittente attraverso un sistema di segni (come parole, immagini, gesti) e decodificato dal destinatario.

P

Performatività (vedi Data Objects): partecipazione attiva dei Data Objects alla creazione della conoscenza.

Prompt (nell'ambito dell'intelligenza artificiale): una serie di istruzioni o informazioni, solitamente fornite in forma di testo, utilizzate per guidare o sollecitare

tare una risposta specifica da parte di un sistema di intelligenza artificiale.

Propaganda: Azione volta a conquistare il favore o l'adesione di un pubblico sempre più vasto con qualsiasi mezzo in grado di influenzare la psicologia collettiva e il comportamento delle masse.

R

Realtà aumentata (AR): tecnologia che sovrappone elementi digitali, come immagini, video, suoni o dati, alla visione del mondo reale attraverso un dispositivo, come uno smartphone, occhiali intelligenti o visori AR. Questa sovrapposizione di elementi digitali alla realtà fisica permette agli utenti di interagire con il mondo reale arricchito da informazioni aggiuntive, creando un'esperienza mista tra mondo fisico e digitale.

Realtà virtuale (VR): tecnologia che crea un ambiente simulato al computer in cui gli utenti possono interagire e immergersi completamente. Questo ambiente virtuale è solitamente generato al computer e può includere rappresentazioni visive, audio e persino feedback tattili o sensoriali per creare un'esperienza più coinvolgente.

Relazionalità (vedi Data Objects): concetto che implica che la nostra compren-

sione dei dati è modellata dal modo in cui ci vengono presentati.

Rete Generativa Avversaria (GAN): è un tipo di modello di apprendimento automatico utilizzato per generare dati artificiali, come immagini, testo o suoni. Le GAN sono costituite da due reti neurali, il generatore e il discriminatore, che lavorano in competizione, da cui il termine "avversaria".

S

Science-informed (riferito alla visualizzazione): si riferisce a quelle rappresentazioni in cui si enfatizza l'accuratezza, la precisione e l'obiettività nella presentazione delle informazioni, dove le scelte progettuali sono guidate da prove empiriche e approcci metodologici rigorosi. Ciò significa che ogni elemento visivo, come il colore, la forma o il layout, viene scelto non solo per il suo impatto estetico, ma soprattutto per la sua efficacia nel trasmettere i dati in modo chiaro, comprensibile e fedele alla realtà scientifica rappresentata. Questo approccio è tipico di settori come la climatologia, la geologia, l'epidemiologia e altri campi scientifici in cui l'accuratezza e la chiarezza della rappresentazione dei dati sono fondamentali. Può avere un'estetica più realistica e può essere realizzata anche da professionisti senza specifiche com-

petenze nel campo del design.

Segno (Semiotica): è un'entità composta da tre componenti principali: il referente (l'oggetto o il concetto a cui si riferisce), il significante (la forma o la rappresentazione fisica del segno) e il significato (il concetto o il significato associato al segno). I segni sono elementi fondamentali dell'analisi semiotica e vengono utilizzati per capire come le informazioni e il significato vengono comunicati attraverso simboli, parole, immagini e altri mezzi.

Simbolo (Semiotica): è un tipo di segno che rappresenta concetti o significati attraverso una connessione convenzionale, arbitraria o culturale tra il segno stesso e il suo significato. A differenza di altri tipi di segni, come gli indici o le icone, i simboli non hanno una somiglianza intrinseca o una correlazione diretta con ciò che rappresentano; la loro connessione si basa su un accordo collettivo o su una convenzione sociale.

Sonificazione: processo di trasformazione di dati o informazioni non uditive in suoni o sequenze di suoni, al fine di rappresentarli o comunicarli attraverso l'ascolto. La sonificazione viene utilizzata per rendere comprensibili o comunicabili informazioni complesse o astratte, come dati scientifici, statistiche, modelli matematici o informazioni ambientali, attraverso l'uso di suoni, toni, melodie o altri elementi sonori.

Storytelling: è il processo di narrazione o condivisione di storie attraverso l'uso di parole, immagini, o altri mezzi comunicativi. Queste storie possono essere personali, culturali, storiche o di qualsiasi altra natura, e servono a trasmettere informazioni, emozioni o esperienze agli altri in modo coinvolgente e significativo. Nell'ambito di questa ricerca il concetto di storytelling è inteso come una forma di narrazione che va oltre l'accezione comunemente nota nell'ambito del marketing. In questo senso, viene inteso come elemento necessario ad arricchire il valore narrativo e informativo in vari contesti nell'ambito della sostenibilità, per stimolare comportamenti e buone pratiche.

RIFERIMENTI

Jenkins, H. (2011). *Culture partecipative e competenze digitali: media education per il XXI secolo*, trad. it. Guerini, Milano.

Latour, B. (2017). *Gaia or knowledge without spheres. Aesthetics of Universal Knowledge*, 169-201.

Ringraziamenti

Un ringraziamento speciale al mio tutor, Giuseppe Lotti, che ha saputo rispettare i miei tempi, intercettare le mie fragilità e fornire un supporto critico e morale. Mi ha dimostrato che la passione per ciò che fai DEVE essere la forza trainante.

Un ringraziamento speciale alla mia amica, collega e co-tutor Ami Licaj. Con la sua lucida coerenza, mi ha incoraggiato a credere nel potere creativo e generativo delle idee e a lottare con convinzione per ciò in cui credi veramente. (Senza dimenticare il contributo essenziale nel potenziare la mia collezione di stickers di gattini su WhatsApp).

A tutte le amiche e gli amici, per aver rispettato con comprensione tutti i miei “stasera non esco perché devo scrivere”, che poi tutto sommato, superati i trenta, non è un problema così grave.

Infine, ringrazio immensamente mia madre, la dimostrazione vivente che, nonostante un costante esercizio di forza e tenacia, non sempre è possibile riuscire ad abbattere il muro delle nostre insicurezze. Tuttavia, anche solo riuscire a spostarlo un po' più in là è sufficiente per tentare di trasformare in forza i limiti imposti dalle nostre fragilità.