

## **Della materia di cui sono fatti i dati. Strategie di materializzazione tra visibile e tangibile**

Valentina Manchia

**Abstract.** Even the most abstract form of visualization can be described as an expressive material structured into a proportionally formed substance. Recently, however, a new paradigm has arisen: data physicalization, i.e., the use of physical artifacts whose geometry or material properties encode abstract data (Y. Jansen *et al.* 2015; Dragicevic, Jansen, Vande Moere 2021). In parallel, theories of physicalization as well as classification proposals and taxonomic models are emerging.

From a semiotic point of view, it seems more relevant to ask how practices and strategies of materialization and rematerialization of data, both in data physicalization and in classical, abstract forms of visualization, contribute to a different narrative and to a greater engagement of the user/observer.

The paper deals with this question through the analysis of some examples and projects, including the U-DATInos project by Salvatore Iaconesi and Oriana Persico, which appeal in a particular way to materiality to communicate data and information.

Dati, informazioni, concetti, e naturalmente relazioni tra dati, informazioni, concetti, non sono di per sé visibili. Seguendo questa premessa, necessaria quanto banale, nella sua semplicità, tutte le pratiche di visualizzazione non sono che modi di agire, attraverso una materia espressiva, per rendere visibili – e dunque maneggevoli, per il pensiero – dati e informazioni.

Accanto a pratiche di restituzione dei dati di natura puramente visiva e astratta (e sull'importanza di una parola come *restituzione* nel paradigma del design dell'informazione torneremo) convivono però altre forme di visualizzazione, di natura molto diversa. Sono ormai molto diffuse, per via della mediatizzazione crescente dei dati e delle informazioni quantitative, visualizzazioni dotate di una forte componente narrativa e figurativa. Parliamo delle cosiddette infografiche, ma non soltanto.

Accanto a queste forme ormai consuete di visualizzazione emergono ora, all'intersezione tra design e arte, forme di materializzazione vera e propria dei dati che combinano materiali differenti, in forma artefattuale, e li pongono al servizio della rappresentazione e della comunicazione delle informazioni.

È il caso della *data physicalization*, che ci proponiamo qui di analizzare sia dal punto di vista teorico che attraverso alcuni esempi concreti, per capire meglio di cosa effettivamente parliamo, da un punto di vista semiotico, quando parliamo di materializzazione dei dati.

### **1. La materia del visibile nella *data visualization***

Prima di parlare di *data physicalization* può essere utile interrogarsi sulle modalità più classiche di visualizzazione, per capire meglio se la dimensione materiale, elementale, abbia un ruolo – e quale – nella resa visiva delle informazioni.

“La più piccola goccia di inchiostro, in un grafico, deve avere una ragione”, recita, con l'andamento di un adagio (e come tale è spesso citato dagli addetti ai lavori), uno dei precetti di Edward R. Tufte (1983), storico e teorico dell'information design, per la corretta visualizzazione delle informazioni quantitative. Più nel dettaglio, alla materia di base di un grafico non è concessa alcuna modulazione, se non per rendere conto del corrispettivo andamento dei dati rappresentati: “data-ink is the non-erasable core

of a graphic, the non-redundant ink arranged in response to variation in the numbers represented” (Tufte 1983, p. 93).

Dal punto di vista che cerchiamo di adottare qui, ci sembra interessante notare che, per quanto sia necessario disciplinare le potenzialità dell’inchiostro per evitare che si perdano per i rivoli della decorazione, ogni visualizzazione di dati, e persino la più attenta nella gestione dei suoi mezzi visivi, non possa che poggiare su una dimensione eminentemente materiale.

È in questo senso che ogni forma, anche la più astratta, di visualizzazione, basata sull’articolazione di variabili visive e grafiche di base (Bertin 1967), può essere descritta come la strutturazione di una materia espressiva in una sostanza proporzionalmente formata.

Un utile spunto di riflessione in questa direzione arriva da Jacques Bertin, cartografo e geografo francese, e dal suo *Sémiologie graphique. Les diagrammes, les réseaux, les cartes* (1967), libro non spesso citato, nel panorama semiotico, ma a tutt’oggi fondamentale punto di riferimento per il design dell’informazione. Per Bertin ogni tipo di visualizzazione di dati o informazioni può essere descritta come una *trascrizione* basata su un repertorio di mezzi visivi e grafici, attraverso una serie di manipolazioni specifiche, gestite secondo precise regole (*ivi*, p. 8). La trascrizione grafica è pertanto una sorta di codifica, effettuata attraverso delle vere e proprie regole di trasposizione che operano a livello espressivo.

Questa posizione emerge ancora più chiaramente nella sezione del volume dedicata al trattamento visivo delle informazioni, disciplinato attraverso quelle che sono definite come le tre dimensioni fondamentali della grafica e, successivamente, secondo una puntuale classificazione tassonomica delle variabili visive. All’interno di questa cornice, specificamente *informazionale* (Elkins 1999), in cui alla grafica è richiesto di codificare in modo immediato e congruente informazioni quantitative, tre sono le dimensioni visive necessarie all’instaurarsi di ogni visualizzazione. Innanzitutto, le due dimensioni fondamentali che strutturano il supporto planare COME spazio bidimensionale, e dunque biplanare. Ai piani X e Y occorre poi aggiungere una terza dimensione, Z, indipendente dalle altre due e caratterizzata invece dalla “variation d’énergie lumineuse”. Tale “variazione di energia luminosa” può dipendere dalla forma, ma anche dal colore o dalla grana delle singole macchie.

Nello specifico, Bertin descrive l’articolazione di un singolo elemento sul piano secondo sei “variabili di macchia”, secondo la nomenclatura di Perondi (2012), che è molto vicina al testo originale di Bertin e che qui riprendiamo: la dimensione (*taille*), il valore, o tonalità (*valeur*), la grana, o tessitura (*grain*), il colore (*couleur*), l’orientamento (*orientation*), la forma (*forme*). Questa classificazione tassonomica delle sei variabili visive non è altro che l’articolazione di tutte le possibilità visive che possono essere utilmente convocate per declinare la presenza di un elemento sul piano al servizio della trascrizione visiva delle informazioni.

Tutto quello che è presente nello spazio della visualizzazione trova, insomma, la sua unica giustificazione nella trascrizione di variabili e di informazioni. Nella visione di Bertin, ovvero, nulla della materialità delle variabili di macchia ricade al di fuori della griglia articolatoria che la esaurisce interamente.

La peculiarità di questa disamina intorno alle variabili di macchia sta nel farci rendere conto, in modo molto immediato, che la dimensione materiale della grafica quantitativa (e per estensione, della visualizzazione dei dati che di essa è lo sviluppo contemporaneo) non è diversa dalla materialità alla base di ogni immagine, prima di ogni ulteriore strutturazione.

Immediato è il parallelo con la semiotica del visivo e con il suo saggio fondativo, “Semiotica figurativa e semiotica plastica” (1984), in cui Greimas propone un’indagine dell’oggetto planare come esplorazione di un significante plastico partendo però da premesse totalmente differenti da quelle di Bertin. Innanzitutto, le tre coordinate che strutturano il visibile – le categorie topologiche, eidetiche e cromatiche – si declinano come categorie aperte, suscettibili di trovare una loro specificazione concreta nel singolo testo. Aggiungiamo, inoltre, che l’applicazione delle categorie di analisi non esclude la possibilità di indagare più finemente la sostanza espressiva del visibile, qualora il testo visivo si adoperi, metasemioticamente, per rimetterne in gioco la matericità. Certamente, la materialità in pittura è prima di tutto al servizio del piano del contenuto e delle sue esigenze mimetiche: viene in mente che l’inspiegabile “vapore”, la “schiuma leggera” profusa da Chardin sulla tela secondo il Diderot dei *Salons* – che Greimas (1984) cita, come primo prototipo di analisi plastica – è innanzitutto quello che rende reale l’opera agli occhi di chi la guarda.



Non è detto, tuttavia, che la materialità della pittura non possa riemergere in tutta la sua urgenza sotto altre forme, *accanto e intorno* alla figura, per riprendere l'indagine di Deleuze (1981) intorno alla materia in Bacon e alla sua forza aptica.

Le variabili visive della visualizzazione delle informazioni, invece, sembrerebbero parlare solo ed esclusivamente la lingua codificata dal proprio orizzonte di pertinenza, richiedendo di fatto, perché ci sia un *information object*, la presenza di uno specifico *reference object* (Engelhardt 2003): ogni legenda, che fa corrispondere a una variazione codificata sul piano dell'espressione una specifica informazione sul piano del contenuto, lo mostra molto bene.

Tale visione, che di fatto riduce la materialità dell'espressione visiva a puro supporto per una significazione strettamente codificata è quella che si ritrova, implicitamente, tra i teorici del design dell'informazione.

Non siamo lontani, facendo i dovuti distinguo, dalla totale esclusione, dall'orizzonte della linguistica, delle varianti materiali di produzione della scrittura, legate all'inchiostro utilizzato o allo stile, in quanto "senza importanza per la loro significazione" (Saussure 1922, p. 145).

Riflessioni come quelle di Bertin e di Saussure, tuttavia, lasciano in ombra il fatto che, accanto al normale funzionamento che attribuiamo tanto al linguaggio quanto ai diagrammi (e al loro servirsi di una materia per farne una sostanza specifica), elementi visivi possano caricarsi di una forza espressiva, e semioticamente pertinente, su un livello altro rispetto a quello della significazione linguistica o informativa. Così accade, per esempio, in quei casi in cui si assiste a una sorta di inesorabile spostamento dalla scrittura all'immagine, per effetto di quel fenomeno che Elkins (1999) chiama molto efficacemente *infezione*, come in certe sperimentazioni calligrafiche, artistiche, o tipografiche.



Fig. 1 – Prima pagina del *New York Times* del 21 febbraio 2021, grafica a cura di Lauren Leatherby.

Non mancano però, ci sembra, anche esempi rigorosamente informativi, di visualizzazioni di dati, in cui, con buona pace di Tufte e Bertin, finisce per farsi strada un effetto di materia, capace di travalicare un primo livello di significazione per far emergere qualcos'altro. Una simile impressione scaturisce, per esempio, dalle prime pagine del *New York Times* realizzate per documentare e commemorare i morti di Covid-19 in America, nelle diverse e successive ondate pandemiche.

La prima pagina del quotidiano del 21 febbraio 2021 è una visualizzazione di dati estremamente semplice, basata su mezzi visivi essenziali e strutturata in modo rigoroso (Fig. 1). Il grafico è composto da punti collocati su una linea temporale verticale, e ognuno dei circa 500.000 singoli punti rappresenta una vita persa negli Stati Uniti a causa del Coronavirus. I punti si estendono cronologicamente lungo una lunga linea temporale che corre in verticale, dal primo decesso segnalato negli Stati Uniti fino al numero rilevato il giorno prima della data di pubblicazione dell'infografica. Dal punto di vista del rapporto inchiostro-dati, dunque, non ci sono sprechi o derive decorative: tutto il materiale visivo, in ogni sua singola caratteristica, è sfruttato per veicolare informazioni.

Eppure, sia nel formato digitale che, soprattutto, nel formato a stampa, la grande massa nera, sempre più indistinta e sempre più pesante verso il fondo della pagina, fa emergere qualcos'altro oltre alla statistica: il peso specifico della drammaticità della pandemia, dato dall'affollarsi dei punti tipografici fino a una quasi perfetta campitura nera. La materialità dell'inchiostro finisce così per annullare la dimensione informativa (nell'impossibilità di distinguere i dati, cosa che una visualizzazione dovrebbe consentire di fare) dando corpo a un vero cortocircuito, in cui la rappresentazione diagrammatica, battuta sul suo stesso terreno, si fa anche immagine, dando vita a una figura astratta su cui lo sguardo si infrange, e il materico finisce per convogliare un effetto patetico su quello che è diventato immediatamente noto, non a caso, come "wall of grief"<sup>1</sup>.

## 2. La materia del tangibile nella *data physicalization*

Al di là della possibilità di rintracciare un vero e proprio effetto di materia anche nella visualizzazione dei dati più classica (e bidimensionale), vorremmo concentrarci, a partire da qui, su un altro fronte di indagine ancora: ovvero sul modo in cui la materia espressiva, nella sua concretezza fisica e più propriamente materica, è coinvolta nella cosiddetta *data physicalization*.

L'espressione *data physicalization* indica sia la pratica di rappresentare i dati per via materica ed esperienziale, sia i risultati di questa pratica (gli output finali), sia, da circa il 2020, un'area emergente di ricerca per scienziati, designer e artisti incentrata sul modo in cui diverse forme di *physicalization* possono supportare l'approfondimento, l'apprendimento, la comunicazione e l'indagine dei dati (si vedano, per esempio, Jansen *et al.* 2015 e Dragicevic, Jansen, Vande Moere 2021).

Interessante è anche la definizione di *data physicalization* come risultato di una specifica pratica di trasposizione dei dati, dichiaratamente opposta alla *data visualization* nel suo fare appello a "different sensory modality". Nello specifico, "a *data physicalization* (or simply *physicalization*) is a physical artifact whose geometry or material properties encode data" (Jansen *et al.* 2015, p. 3228).

Imagine for a moment, instead of viewing or reading a graph (data visualization) we are presented with a representation of data that we can touch, feel, or hold (data physicalization). Now imagine how the experience and understanding of the data may change for you as you interrogate it through a different sensory modality. This is data physicalization. (Hogan *et al.* 2020, p. 21)

Se è chiaro, a livello progettuale, il passaggio da una dimensione espressiva solo ed esclusivamente retinica a una dimensione elementale capace di fare appello all'esperienza sensoriale dell'utente, sono invece ben poco indagate le modalità attraverso le quali diventa possibile convocare, a fini comunicativi, la materialità dei dati.

---

<sup>1</sup> Per un'analisi più ravvicinata di questo esempio così come delle altre prime pagine del *New York Times* rimandiamo a Manchia (2022).

Due sono le interpretazioni correnti, a partire da questa definizione. La prima (“a physical artifact whose geometry [...] encode data”) fa riferimento alla necessità, perché ci sia *data physicalization*, di un artefatto fisico capace di rappresentare, con mezzi non più visivi ma di altra natura sensibile, la struttura (*geometry*) delle relazioni tra i dati. Ne sono esempio i modelli 3D utilizzati in chimica per la rappresentazione della struttura delle molecole, o certi artefatti indossabili realizzati da alcuni designer a partire dai propri dati sensibili (*data jewelry*), e naturalmente i *quipu*, per la loro capacità di dare corpo in modo tangibile ai dati (i singoli nodi) e allo stesso tempo alla matrice di riferimento che li struttura e li categorizza (il sistema di cordicelle).

Non sono invece *data physicalization* i modelli in scala (che pure figuravano tra le icone al pari dei diagrammi, nella tripartizione di Peirce 1931-1935): traspongono alcune proprietà visibili del rappresentato, ma non sono in nessun caso la rappresentazione di una struttura astratta (ovvero: puramente concettuale, invisibile) che presiede alle interrelazioni di un set di dati.

La seconda interpretazione della definizione di Jansen *et al.* (2015) (“a physical artifact whose [...] material properties encode data”) si sofferma invece sulla capacità della *data physicalization* di sfruttare le proprietà della materia (e dei singoli materiali che vengono utilizzati) per far toccare con mano i dati. In questa direzione, c’è chi parla di “externalization” dei dati, per esempio nel caso di installazioni fisiche a base di dati, o *data sculpture*:

Accordingly, a data sculpture acts as an externalization of data, as it aims to capture the imagination and engage the interpretative powers of its audience through its functional and artistic qualities. Thus, a data sculpture is able to indirectly convey data related insights, and encourage people to reflect on social and cultural impacts that surround the conceived dataset (Zhao, Vande Moere 2008, p. 343)

Gli stessi autori propongono anche un modello, basato sulla tripartizione di Peirce, per classificare le *data sculpture* a partire dalla distanza tra la rappresentazione fisica e i dati da comunicare, che finisce per costituire l’ossatura di uno schema di analisi dell’*embodiment* nella *physicalization*, inteso come misurazione della distanza tra dati e rappresentazione e tra rappresentazione e “realtà” (sic). Una simile proposta può avere un valore descrittivo (sempre che sia possibile categorizzare in modo così sistematico progetti e artefatti), ma non analitico. E in che senso poi esisterebbero *data sculpture* maggiormente connesse alla “realtà” di altre? Contribuisce a rafforzare questo dubbio anche la posizione di Offenhuber (2020), che dichiara: “the physicalization does not just represent data; it is data. It consists of the things it diagrammatically represents” (p. 26).

Questa affermazione, nello specifico, fa parte del commento a *Perpetual Plastic*, un progetto a cura di Liina Klauss, Skye Morét e Moritz Stefaner, realizzato a Bali per sensibilizzare sullo scarico dei detriti di plastica in mare e realizzato con gli stessi detriti raccolti in loco da un folto gruppo di volontari.

Da un punto di vista semiotico, nessuno di questi due orientamenti può convincerci pienamente. Nel primo caso, le strategie di materializzazione sembrano limitarsi ad aggiungere tridimensionalità a una visualizzazione astratta dei dati che di fatto risulta sempre imperniata sulla disposizione spaziale – e un ruolo puramente accessorio, secondario, derivativo della materializzazione è visibile anche nel cosiddetto modello *infovis pipeline* di Jansen e Dragicevic (2013), dove la *physical presentation* è l’ultima trasformazione che è possibile produrre dei dati bruti *dopo* (e *a partire da*) la *visual presentation*.

Nel secondo caso, l’*embodiment* di cui parlano Zhao e Vande Moere (2008) finisce per essere più un’etichetta di comodo che un modo per capire come e perché la materia può dare corpo ai dati e interpellare in modo diretto chi ne fa esperienza. Potremmo muovere, a questo proposito, delle critiche analoghe a quelle di Malafouris contro la “fallacia rappresentazionale” che fa dipendere la materialità da un modello rappresentativo, mentre, secondo la Material Engagement Theory, è possibile “to think through things, in action, without the need of mental representation” (Malafouris 2013, p. 237).

Identificare il *display* dei dati, inoltre, per quanto fisico e analogico, con i “puri dati” ha un retrogusto di fallacia referenziale, per dirla con Eco (1975) – e ci allontana dalla possibilità di considerare tali fenomeni come artefatti, e come artefatti comunicativi veri e propri.

Di sicuro ci pare molto più condivisibile, in questa nostra prospettiva, la visione di Mattozzi e Moretti (2020) della *data physicalization* come della progettazione di un artefatto significativo in cui i dati assumono tratti analogici rendendo tangibili alcune qualità del fenomeno che descrivono:

Data become analog, and so are visible and tangible in the public space, opening new design possibilities for new audiences, which are no longer online but in public spaces such as museums, city squares or neighborhoods. Information is then spread through objects in the space: data physicalization is blurring the boundaries between product, information and exhibit design. (Mattozzi, Moretti 2020, p. 1062)

Per guardare all'interno di questi fenomeni di *data physicalization*, in cui i dati si incarnano non solo in variabili visive ma in artefatti fisici, più che tentare classificazioni o tassonomie, come nella letteratura di settore sul tema, ci sembra che la semiotica possa dare un apporto analitico concreto.

*Perpetual Plastic*, per esempio, se pure è fatta dalla stessa materia di cui parla – se pure, meglio ancora, esibisce parte di ciò di cui parla per alludervi (ma non totalmente, bensì parzialmente, per esemplificazione, potremmo dire con Goodman 1968) e può essere esplorata molto più a fondo di una dataviz, per esempio immaginando di percorrere, sulla spiaggia, i percorsi dei progettisti, e di poter osservare i singoli pezzi di plastica del fondo del mare di Bali lì esibiti – esiste comunque in virtù di una specifica strutturazione diagrammatica: la plastica come materia grezza significa, infatti, non soltanto in qualità di campione ma perché è stata classificata in gruppi, per oggetto e per colore, e a ognuno di questi gruppi è stata poi riassegnato il compito di trascrivere (nel senso di Bertin) una data informazione.

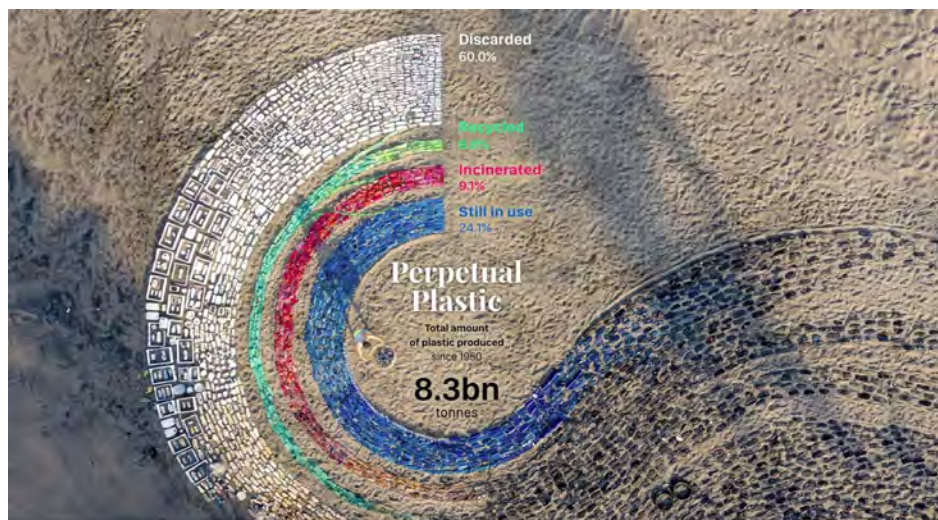


Fig. 2 – Liina Klauss, Skye Morét, Moritz Stefaner, *Perpetual Plastic*, 2021.

Questa trasposizione è ancora diagrammatica, ed è magnificata espressamente, non a caso, dalla visione sinottica dall'alto, che reinserisce la materia grezza da cui si è partiti in una sorta di griglia informazionale di lettura del mondo.

Superare il mito della codifica puntuale e l'altro mito, opposto, dell'ingenua coincidenza con il reale è, semioticamente parlando, guardare a questi fenomeni di materializzazione come testi, per poi indagarne la complessità.

### **3. Visualizzazione, materializzazione, partecipazione: un'analisi del progetto U-DATInos**

Un esempio interessante da considerare è l'artefatto digitale ideato da Oriana Persico e Salvatore Iaconesi (HER – She Loves Data) con Ecomuseo Urbano Mare Memoria Viva all'interno del progetto U-DATInos, realizzato a partire da un bando del Ministero della Cultura per coinvolgere i cittadini di Palermo in una riflessione sullo stato del fiume Oreto a partire da una raccolta partecipativa di dati. *Udatinos*, in greco, vuol dire “acquatico” ma anche, significativamente, “che consiste d'acqua”.

L'artefatto, pensato per diventare un "organismo vivo" per la collettività cittadina, ha tutti i tratti della *data physicalization*, a leggere la definizione del progetto fornita dal comunicato stampa ufficiale:

La scultura rappresenta in forma stilizzata una pianta tipica della vegetazione di costa dell'Oreto, realizzata con tecniche di fabbricazione digitale. La pianta si anima con i dati raccolti dai Custodi dell'Acqua sul Fiume Oreto, trasformandoli in luci e suoni per metterci in contatto con lo stato dell'acqua.

Il progetto – ideato nel 2018, avviato nel 2020, e conclusosi con l'inaugurazione dell'opera a maggio 2021, si è articolato in più fasi, di cui solo l'ultima riguardante la realizzazione fisica dell'artefatto finale<sup>2</sup>. La prima fase del progetto ha previsto la realizzazione di workshop, sul territorio, per istruire un gruppo di cittadini volontari, denominati Custodi dell'Acqua, alla raccolta e al monitoraggio dei dati (Fig. 3).



Fig. 3 – Salvatore Iaconesi durante uno dei workshop online rivolti ai Custodi dell'Acqua.

Ai workshop sono seguite le missioni di raccolta dei dati sulle acque dell'Oreto, assegnate a ogni Custode secondo specifiche direttive insieme ad appositi kit di sensori e contenitori sterili per i campioni da prelevare. Obiettivo della fase di raccolta dei dati è la costruzione di un dataset sulla situazione ecologica del fiume.

Le documentazioni video che accompagnano il progetto mostrano un gruppo di persone dapprima al lavoro in un ambiente chiuso, per testare i propri strumenti e stabilire le procedure da adottare in loco, e poi all'aperto, per la raccolta dei dati, a partire dai campioni fisici del fiume.

“Raccogliere i dati” diventa così un'azione concreta: significa andare al fiume e “ritagliarne” la massa d'acqua indistinta e indeterminata prelevando dei campioni, come da istruzioni, differenziati per punto di raccolta, giorno, orario, Custode. È in questo modo che i dati sono attivamente costruiti, e il fiume da oggetto “naturale” diventa oggetto “scientifico”, per dirla con Bastide (1985), il cui modello pensiamo possa essere fondamentale per descrivere non solo la costruzione del discorso scientifico ma anche quello del “discorso dei dati” (Manchia 2020). Potremmo aggiungere, a questo proposito, che è proprio la componente digitale del progetto (i sensori, vere e proprie protesi per i Custodi in azione) a operare

<sup>2</sup> Sia per ripercorrere le fasi del progetto che per alcune delle immagini che accompagnano il testo abbiamo fatto riferimento alla documentazione video del progetto presente in rete, all'indirizzo [www.udatinos.eu](http://www.udatinos.eu). Per le altre immagini e i materiali stampa relativi al progetto si ringraziano Oriana Persico e Anna Nosari.

questa traduzione e a tirare fuori, dal fiume inteso come “dato di natura”, un oggetto di indagine altrimenti “sommerso”, la situazione di salute del fiume stesso (Fig. 4).



Fig. 4 – La rilevazione dei dati e la raccolta dei campioni sull’Oreto (screenshot dal video *La risorgiva di Fontana Lupo*).

I Custodi dell’Acqua, che abbiamo appena descritto come mediatori e traduttori di questo processo di costruzione dei dati sull’Oreto, nei video che documentano il progetto sono rappresentati come degli esseri anfibi, che partecipano di due nature; forse è il loro legame con il fiume, in cui si immergono e a cui appartengono – alla simbiosi al territorio fa riferimento anche la campagna di comunicazione del progetto con il filtro che vira i loro visi al blu, ovvero che rende i Custodi parte del fiume (Fig. 5) – ma allo stesso tempo le loro apparecchiature, che potenziano il loro vedere e il loro fare, li costituiscono come soggetti di un sapere esperto, capace di agire sul territorio.

Anche la regia insiste, parallelamente, sulla distinzione tra dentro e fuori dal fiume, dove fuori è il fiume come appare, in natura, e il dentro è quello che sta sotto la superficie dell’acqua, in cui i sensori operano traducendo porzioni d’acqua in dati. A mescolare i livelli, portando in superficie i parametri vitali del fiume, sono proprio i sensori dei Custodi.

Da parametri come il pH dell’acqua appena raccolta dalla sorgente, la durezza, la conducibilità elettrica, la temperatura, rilevate in più punti del fiume e in momenti differenti, prende poi corpo un dataset che si autoaggiorna non appena vengono caricati nuovi dati.

Solo dopo queste due fasi si è passati alla realizzazione dell’artefatto, per l’Ecomuseo, con l’obiettivo di visualizzare lo stato di salute dell’Oreto (invisibile, prima dell’intervento dei Custodi, e dunque spesso ignorata) e – questo lo stadio ultimo del progetto – di aprire una discussione collettiva e pubblica sul territorio.





Fig. 5 – Una Custode dell’Acqua con i kit di U-DATIInos in una delle storie pubblicate sui social.



Fig. 6 – L’artefatto finale realizzato per il progetto U-DATIInos, dettaglio.

L’artefatto ha le parvenze di una pianta i cui rami sono sormontati da luci globulari, a loro volta collegate al dataset, alimentato e costantemente aggiornato dai dati provenienti dai Custodi.

La pianta digitale – “opera d’arte datapoietica”, cioè capace di “fare dati”, come è definita da Persico e Iaconesi – è pensata come un organismo vivente: è attiva, sia a livello di stimoli luminosi che a livello sonoro, solo se affluiscono dati, e se i dati che arrivano sono critici può farlo percepire al visitatore, attivando un vero e proprio processo di *data physicalization*.

Nello specifico, se arrivano dati critici, la pianta si accende di luci calde (dal magenta, posizione intermedia, fino al giallo e al rosso) e trasmette suoni sempre più sporchi e disturbati man mano che le condizioni critiche peggiorano; se invece la situazione rilevata è nella norma le luci tendono dal magenta al blu scuro all’azzurro, e più limpidi e netti si fanno i suoni trasmessi.

In vista poi dell’ultimo momento di restituzione dei dati alla collettività, quello della discussione collettiva finale, anche un’altra visualizzazione è stata realizzata, per essere poi esposta all’Ecomuseo insieme

all'artefatto: una dataviz interattiva digitale (Fig. 7). Il confronto tra le due modalità di visualizzazione si rivela prezioso per raccontarci più da vicino di che materia sono fatti questi dispositivi, e in che modo.



Fig. 7 – La scultura nel contesto espositivo dell'Ecomuseo di Palermo. Sullo sfondo il monitor con la visualizzazione di dati interattiva.

La visualizzazione interattiva (Fig. 8) presenta 50 sfere, corrispondenti agli ultimi 50 dati raccolti dai Custodi, e si articola secondo specifiche variabili visive: per quanto riguarda la dimensione cromatica, un grigio quasi bianco indica la situazione ideale di un'acqua quasi potabile mentre il rosso contrassegna pericolo per la biosfera; anche la diversa dimensione delle sfere convoglia un'informazione (più le palline sono piccole più l'acqua è fredda, e viceversa) e così l'orientamento nello spazio (se le palline girano in senso orario, il pH dell'acqua è basico, in senso antiorario girano invece le sfere a pH acido) e la velocità di movimento (maggiore è la velocità di caduta verso il basso maggiore la conducibilità elettrica). La visualizzazione non offre un'esplorazione ad ampio raggio dei molti dati raccolti, perché non restituisce finemente il dataset e le sue componenti d'indagine ma le somma per rendere visibile lo stato dell'acqua in un dato intervallo di tempo. Funziona ovvero per mezzi visivi astratti e dentro la sua cornice di riferimento, grazie alla sua legenda e al fitto apparato di scritte che l'accompagna, fornendo sinotticamente una conoscenza ad ampio spettro su più dati. L'artefatto fisico, invece, instaura una diversa e più complessa relazione con il fenomeno che vuole rappresentare.

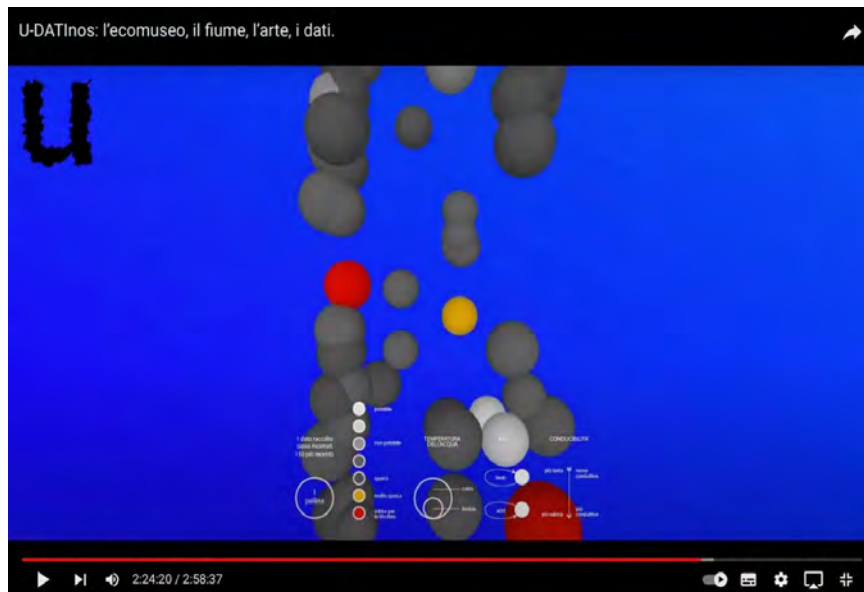


Fig. 8 – Un momento della visualizzazione interattiva dei dati di U-DATIInos (screenshot dal video *L'ecomuseo il fiume l'arte i dati*).

Il corpo dell'artefatto, plasmato in 3D nel fablab palermitano, ha una forma che allude direttamente a quella di una pianta del territorio, con al suo interno dei cavi-radici che affondano direttamente nei dati, traccia mobile dell'andamento del fiume. Per metonimia, l'artefatto-pianta è il fiume, ma è anche la *physicalization* della relazione che sussiste tra un elemento naturale e la condizione dell'ambiente in cui è immerso: una prima incarnazione del fenomeno è dunque doppiamente analogica.

Inoltre, la pianta *usa* il dataset: non restituisce i dati all'interno di una cornice di riferimento ma li materializza come tracce di un processo in continua evoluzione, la raccolta dei dati che anima e dà senso all'artefatto.

Per mezzo del corpo della pianta, su cui la presenza e la modulazione (ma anche l'assenza) di luci e suoni agiscono come veri e propri sintomi dello stato di salute del fiume, una condizione astratta – quella della salute di un ente naturale, non umano, come il fiume – diventa dunque concreta e parte dell'esperienza del visitatore.

Come i sintomi si avvicinano, giorno dopo giorno, su un organismo vivo, così U-DATIInos non vuole “restituire”, nel senso di consegnare interamente, il dataset nella sua totalità e in modo totalmente trasparente (sogno impossibile del design dell'informazione più funzionalista) ma vuole renderlo *presente*, con tutta la contingenza che questo aggettivo aggiunge al discorso. Le luci e i suoni cambiano infatti nel corso del tempo, pronte a raccontare l'evoluzione della salute della pianta e del fiume. Un flusso di materia visiva e sonora che si fa figura del fluire dei dati, e in due modi: facendo mostra della salute dei dati raccolti, rendendo la pianta acquatica sana (nei toni del blu) o ammalata (nei toni del rosso), e contemporaneamente traducendo l'afflusso di dati (e la partecipazione della collettività dei Custodi) nella presenza costante di segnali vitali (luci e suoni, di ogni categoria).

#### 4. Materializzazione e significazione: qualche nota conclusiva

Al termine di questa analisi, ci sembra di aver mostrato come U-DATIInos, come artefatto analogico e partecipativo, ristrutturò radicalmente le modalità di accesso ai dati, in polemica con l'approccio funzionalista, privilegiando invece una visione situata e incorporata, a più livelli di visualizzazione. Una buona illustrazione, a nostro avviso, della complessità degli artefatti fisici di dati e delle pratiche di *physicalization*, che ci pare riduttivo limitarsi a chiudere in rigide classificazioni.

Più utile, invece, ci sembra analizzare il modo in cui in simili artefatti coesistono, si intrecciano, si fronteggiano strategie diverse di comunicazione dei dati, capaci di moltiplicare le vie d'accesso a un sapere



che volta per volta può consistere nell'esplorazione autonoma di una base di dati, nella proposta di un percorso orientato, nell'esperienza sensibile di un dato che diventa tangibile.

L'artefatto finale del progetto U-DATInos, nel dettaglio, ibrida in modo complesso alcune di queste strategie informative.

La materia luminosa è trattata in modo informazionale, quindi di fatto filtrata da un codice che necessita di essere appreso: come dicevamo, le luci blu contrassegnano la situazione normale del fiume, le rosse segnalano il livello di guardia, lungo una scala di luci che va dal freddo al caldo per situazioni intermedie. Ma il fatto che le luci non siano all'interno di una visualizzazione sinottica, che non compongano una *timeline* completa e percorribile con lo sguardo ma seguano un andamento temporale e transitorio, nell'accendersi e spegnersi dell'installazione, in parallelo all'arrivo dei dati, delinea un processo di cui l'osservatore è chiamato a farsi enunciatario. Ed è solo a un enunciatario che si faccia attento osservatore e ascoltatore del discorso che si dispiega minuto dopo minuto, seguendo il flusso luminoso e sonoro per dargli una direzione e un senso, che è dato di leggere un miglioramento o un peggioramento attraverso i segnali che percepisce: ovvero, solo un enunciatario partecipe e puntuale, in senso aspettuale, che percepisca l'importanza e l'urgenza del discorso in cui è coinvolto, può trasformare quel flusso luminoso e sonoro in un flusso di informazioni, proprio come, specularmente, solo un soggetto partecipe può contribuire ad alimentare la pianta dell'Ecomuseo dei dati di cui ha bisogno.

Se il flusso luminoso necessita di un codice, per la sua decodifica, ancora diverso è quello che accade a livello sonoro: la dimensione sonora dell'installazione, infatti, è capace di lavorare in modo ancora più immediato sui sensi dell'osservatore, grazie a una modulazione complessa della materia sonora (da limpida a torbida) che si presta a un'interpretazione intuitiva, attivando delle parentele tra i segnali dell'artefatto e l'esperienza sonora dell'ascoltatore – parentele a livello dell'architettura semica soggiacente che potremmo definire figurali, nella loro capacità di evocare parallelismi semisimbolici di base (limpido : torbido = pulito : inquinato) e di attivare una corrispondente modulazione patemica (euforia vs disforia).

Non siamo lontani da quello che accade, nella visualizzazione dei dati e nell'infografica, quando, pur all'interno di una dimensione strettamente informazionale, la materialità del visibile emerge in tutta la sua urgenza, come nel "wall of grief" del *New York Times*, muovendosi in una direzione altra – proprio come dal fondo del linguaggio poetico, che pure ha una sua pregnanza semantica, emergono tracce di altra natura che raccontano di una dimensione figurale astratta ma fondativa.

In questo senso, molto più che ragionare per compartimenti stagni, opponendo visualizzazione dei dati a *data physicalization* solo perché utilizzano variabili visive astratte o mezzi espressivi concreti, materici, ci sembra più utile riflettere, in modo più ravvicinato, sulle strategie di materializzazione come modo di espressione profonda – e sottile – di alcuni tratti del contenuto, al di là delle logiche di pura codifica informazionale.

## Bibliografia

- Bastide, F., 1985, “Essai d'épistémologie à partir d'un texte technique sans prétention: une invention peu connue des frères Lumière”, in *Fundamenta scientiae*, VI, 2, pp. 127-150; trad. it. “Saggio di epistemologia nato da un testo senza pretese”, in B. Latour e P. Fabbri, a cura, *Una notte con Saturno. Scritti semiotici sul discorso scientifico*, Roma, Meltemi 2001, pp. 215-250.
- Bertin, J., 1967, *Sémiologie graphique. Les diagrammes, les réseaux, les cartes*, Paris-La Haye, Gauthier-Villars/Mouton & Cie.
- Saussure, F. de, 1922, *Cours de linguistique générale*, Paris, Payot; trad. it. *Corso di linguistica generale*, Roma-Bari, Laterza 2005.
- Deleuze, G., 1981, *Francis Bacon. Logique de la sensation*, Paris, La Différence; trad. it. *Francis Bacon. Logica della sensazione*, Macerata, Quodlibet 2004.
- Dragicevic, P., Jansen, Y., Vande Moere, A., 2021, “Data Physicalization” in J. Vanderdonck, P. Palanque, M. Winckler, eds., *Handbook of Human Computer Interaction*, Cham, Springer, pp. 1-51, [www.doi.org/10.1007/978-3-319-27648-9\\_94-1](http://www.doi.org/10.1007/978-3-319-27648-9_94-1).
- Eco, U., 1975, *Trattato di semiotica generale*, Milano, Bompiani.
- Elkins, J., 1999, *The Domain of Images*, New York, Cornell University Press.
- Engelhardt, Y., 2003, *The Language of graphics: A framework for the analysis of syntax and meaning in maps, charts and diagrams*, tesi di dottorato, Amsterdam, University of Amsterdam.
- Goodman, N., 1968, *Languages of art. An approach to a theory of symbols*, Indianapolis-New York, Bobbs-Merrill; trad. it. *I linguaggi dell'arte*, Milano, Il Saggiatore 1976.
- Greimas, A.J., 1984, “Sémiotique figurative et sémiotique plastique”, *Actes sémiotiques. Documents*, n. 60, pp. 1-24; trad. it. “Semiotica figurativa e semiotica plastica”, in P. Fabbri, D. Mangano, a cura, *La competenza semiotica. Basi di teoria della significazione*, Roma, Carocci, 2012, pp. 297-319.
- Hogan, T. et al., 2020, “Data Physicalization”, in *IEEE Computer Graphics and Applications*, vol. 40, n. 6, pp. 21-24. <https://doi.org/10.1109/MCG.2020.3027223>
- Jansen Y., Dragicevic P., 2013, “An interaction model for visualizations beyond the desktop”. *IEEE Trans Vis Comput Graph*, vol. 19, n. 12, pp. 2396–2405. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2013.134>
- Jansen, Y. et al., 2015, “Opportunities and challenges for data physicalization” in *CHI '15. Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. 3227–3236. <https://doi.org/10.1145/2702123.2702180>
- Malafouris, L., 2013, *How Things Shape the Mind. A Theory of Material Engagement*, Cambridge, MA, MIT Press.
- Manchia, V., 2020, *Il discorso dei dati. Note semiotiche sulla visualizzazione delle informazioni*, Milano, FrancoAngeli.
- Manchia, V., 2022, “Beyond immediacy and transparency. A semiotic approach to discursive and rhetorical strategies in media visualization and data visualization”, in *Punctum. International Journal of Semiotics*, vol. 08, n. 1, pp. 85-113.
- Moretti, M., Mattozzi, A., 2020, “Participatory Data Physicalization: A New Space to Inform”, in E. Cicalò, a cura, *Proceedings of the 2nd International and Interdisciplinary Conference on Image and Imagination. IMG 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 1140, Cham, Springer, pp. 1061-1080, [www.doi.org/10.1007/978-3-030-41018-6\\_86](http://www.doi.org/10.1007/978-3-030-41018-6_86).
- Offenhuber, D., 2020, “What We Talk About When We Talk About Data Physicality” in *IEEE Computer Graphics and Applications*, vol. 40, n. 6, 1 Nov.-Dec., pp. 25-37, [www.doi.org/10.1109/MCG.2020.3024146](http://www.doi.org/10.1109/MCG.2020.3024146).
- Peirce, Ch. S., 1931-1935, *Collected Papers*, Cambridge, Mass., Harvard University Press; trad. it. parziale in *Opere*, a cura di M.A. Bonfantini, Milano, Bompiani, 2003.
- Perondi, L., 2012, *Sinsemie. Scritture nello spazio*, Viterbo, Stampa alternativa & Graffiti-Nuovi equilibri.
- Tufte, E. R., 1983, *The visual display of quantitative information*, Cheshire, Conn., Graphics Press.
- Zhao, J., Vande Moere, A., 2008, “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 (DIMEA '08)*, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, pp. 343-350. [www.doi.org/10.1145/1413634.1413696](http://www.doi.org/10.1145/1413634.1413696).