

Roberta Buiani

Creare e percepire la visualizzazione scientifica dei virus tra innovazione e conformismo¹

Introduzione

Grazie a una molteplicità di processi scientifici e strumenti di visualizzazione (ad esempio, microscopi elettronici, digitalizzazione, software di visualizzazione), i virus possono oggi essere trasformati in artefatti visivi fruibili sia da parte di un pubblico generalista che professionale. Modelli molecolari, scansioni al microscopio e altre immagini colorate che

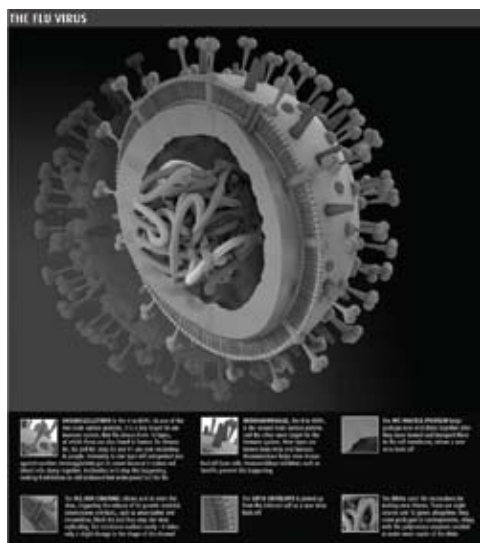


Figura 1

affermano di rappresentare determinate categorie di virus fanno bella mostra non solo sulle pagine delle riviste scientifiche di divulgazione ma anche in quelle delle pubblicazioni specialistiche *peer-reviewed*. La maggior parte del grande pubblico associa queste immagini a una riproduzione derivante dall'osservazione diretta dei virus attraverso l'utilizzo di dispositivi ad alta risoluzione². Inconsapevoli delle complesse operazioni e dei processi necessari per rendere possibili queste immagini, crediamo comunemente che quanto appare davanti ai nostri occhi non sia altro che

1 L'originale inglese dal titolo «Innovation and Compliance in Making and Perceiving the Scientific Visualization of Viruses» è apparso sulla rivista «Canadian Journal of Communication», vol. 39, 2014, pp. 539-556.

2 Cfr. Luc Pauwels, «A Theoretical Framework for Assessing Visual Representational Practices in Knowledge Building and Science Communications», in *Id.* (a cura di), *Visual Cultures of Science: Rethinking Representational Practices in Knowledge Building and Science Communication*, Dartmouth College Press, Hanover 2006, pp. 1-25.

una riproduzione ingrandita di un virus specifico.

L'immagine del virus H5N1 pubblicata alcuni anni fa su un numero speciale di *New Scientist* dedicato alla pandemia dell'influenza aviaria (Figura 1) ne è un esempio. La maggior parte dei lettori non possiede le conoscenze necessarie per associare tali immagini, eleganti e dettagliate, ad altre di re-

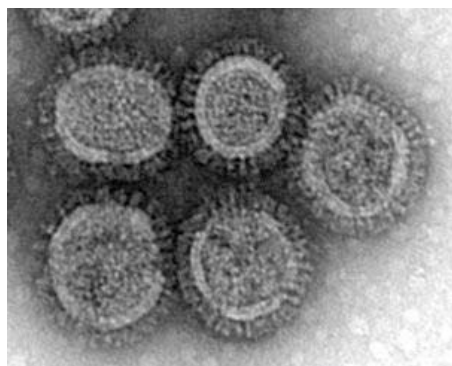


Figura 2

pertorio o a scansioni di microscopia elettronica (Figura 2) e all'infinità di rappresentazioni artistiche e disegni del virus attualmente in circolazione nei media. Lo stesso accade per le immagini di altri virus famosi, come ad esempio quelli di Ebola, Epatite, HIV e SARS. L'eterogeneità che caratterizza le immagini utilizzate per illustrare qualsiasi tipo di virus ne complica l'identificazione per il grande pubblico.

Ciò solleva interrogativi riguardo la misura in cui scelte estetiche arbitrarie, limiti scientifici o tecnici e/o una strumentalizzazione ingannevole entrino in gioco nella realizzazione di queste immagini. Si finisce così per favorire l'impressione che non esistano risposte precise o spiegazioni chiare che possano aiutare a dissipare l'alone di mistero e la paura che circondano i virus. Questo, a sua volta, conferma e accresce l'ansia nei confronti di una entità la cui resa visiva riassume tutti i rischi associati alle malattie infettive.

Utilizzando come esempi le riproduzioni del virus H5N1, in questo articolo considero le immagini pubblicate nei periodici scientifici come il culmine di una serie di processi che vanno dalla capacità (o dovere) di isolare una molecola virale all'elaborazione di dati biologici o digitali, alle operazioni (ad esempio, congelamento, rivestimento, digitalizzazione, *data mining*, elaborazione) necessarie per ottenere un prodotto visivo apprezzabile e adatto al "consumo" sia del pubblico generalista sia della comunità scientifica³. Tratto ogni fase della visualizzazione come un luogo in cui si manifestano tensioni biopolitiche che, allo stesso tempo, rendono possibili e trascendono i regimi scientifici e culturali di conoscenza associati alla gestione e alla disseminazione di informazioni relative ai virus. Queste tensioni, pur collegando le visualizzazioni a pratiche scientifiche

consolidate, sollecitano l'innovazione, a un tempo ostacolando e incoraggiando lo sviluppo sfrenato, e direi anche disordinato, della pratica della visualizzazione; parlandoci, così, delle relazioni tra scienza di laboratorio, tecniche di visualizzazione e grande pubblico.

Nell'evidenziare le tensioni biopolitiche, la trattazione che segue si concentra sulle pratiche di visualizzazione, che hanno luogo sia dentro sia fuori dai laboratori, messe in atto da specialisti per un pubblico di non esperti. Particolare attenzione è rivolta al significato e alla co-responsabilità degli elementi, sia naturali che strumentali, e alle variabili politico-culturali che influenzano lo sviluppo di queste attività. Nella prima parte esamino i punti in comune fra i processi tecnici e scientifici coinvolti nell'acquisizione e nella preparazione dei virus per la produzione di rappresentazioni visive. Segue un'analisi dell'ambigua distinzione tra gli elementi tecnici necessari a produrre immagini leggibili e le percezioni stereotipate che aiutano a diffonderle. Il saggio si conclude con un'analisi del modo in cui la crescente specializzazione e frammentazione dell'industria delle tecnologie di visualizzazione perpetua le tensioni tra innovazione e tradizione e offusca i confini tra professionale e pubblico.

Navigando fra le immagini

La pratica della visualizzazione non si compone solo di scelte estetiche. Fattori umani e limitazioni strumentali contribuiscono in egual misura a questa attività, ad esempio le decisioni degli scienziati, le percezioni del pubblico e le interpretazioni tecno-estetiche dei grafici insieme alla qualità e alle caratteristiche dei microscopi utilizzati, ai software impiegati e alle tecniche di preparazione eseguite. La particolare natura molecolare dei virus e le loro dimensioni submicroscopiche costituiscono un ostacolo ulteriore alla capacità di catturarli e classificarli in base a categorie tassonomiche definite. Allo stesso modo, pregiudizi culturali e popolari che sottolineano la pericolosità dei virus tendono a influenzare i modi in cui gli stessi vengono riprodotti visivamente.

Dai processi preliminari di raccolta dati e di *imaging* condotti nei laboratori, alla rielaborazione grafica per la visualizzazione popolare e accademica, la visualizzazione è il risultato di un'intersezione dinamica tra prati-

³ Cfr John J. Bozzola e Lonnie D. Russell, *Electron Microscopy: Principles and Techniques for Biologists*, Jones and Bartlett, Sudbury MA, 1999.

che discorsive e mondi materiali⁴. Come suggerisce Myers⁵, visualizzare è un atto di *rendering*. Non si tratta solo di riprodurre «un oggetto in grado di rappresentarne un altro»⁶, ma di combinare diverse azioni, performative per natura, in quanto si riferisce non solo «all'oggetto che viene reso, ma anche al soggetto, a colui che esegue il rendering e all'attività di rendering ... [al fine di] trasferire un oggetto o un'informazione da una persona a un'altra»⁷.

Tutti gli aspetti tecnici e scientifici che si intersecano nella visualizzazione, incluse le aspettative e le regole implicite, modellano e sono modellati dai prodotti visivi che appaiono alla fine del processo⁸. Come spiega Coopmans, «il laboratorio si estende ad altri spazi e luoghi attraverso iniziative collaborative, data center condivisi e tecnologie di informazione e di comunicazione ... [mettendo in discussione] la distinzione stessa tra laboratorio e campo»⁹. Questa ammissione guida le analisi nell'ambito degli *Science and Technology Studies* (STS) volte ad ampliare la considerazione della ricerca al di là dello spazio chiuso dei laboratori. Ispirati dagli studi di Latour e Woolgar e dalla *Actor-Network Theory* di Latour sull'intensa attività e sulle relazioni interconnesse performati in laboratorio, gli studiosi di STS hanno considerato questo spazio sempre più come qualcosa di composito e multistratificato, che include una vasta gamma di strumenti, protocolli, processi e relazioni di potere¹⁰.

Gli studi femministi della scienza hanno contribuito a perfezionare questo approccio, dimostrando che la scienza e i suoi meccanismi di rappresentazione sono operazioni che possono essere comprese meglio se considerate come azioni material-semiotiche¹¹, ossia come *entanglement*

4 Cfr. Karen Barad, *Meeting the Universe Halfway: Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning*, Duke University Press, Durham NC 2007.

5 Cfr. Natasha Myers, «Rendering Machinic Life», in Cateljine Coopmans, Janet Vertesi, Michael E. Lynch e Steve Woolgar (a cura di), *Representation in Scientific Practice Revisited*, The MIT Press, Cambridge MA 2014, pp. 153-176.

6 *Ibidem*, p. 154.

7 *Ibidem*.

8 Cfr. Martin Ruivenkamp e Arie Rip, «Nanoimages as Hybrid Monsters», in C. Coopmans, J. Vertesi, M.E. Lynch e S. Woolgar (a cura di), *Representation in Scientific Practice Revisited*, cit., pp. 177-200.

9 C. Coopmans, «Introduction: Representation in Scientific Practice Revisited», *ibidem*, p. 3.

10 Cfr. Bruno Latour e Steve Woolgar, *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts*, Sage Publications, Beverly Hills 1979; B. Latour, *La scienza in azione. Introduzione alla sociologia della scienza*, trad. it. di S. Ferraresi, Edizioni di Comunità, Ivrea 1998; *Id.*, «On Actor-Network Theory: A Few Clarifications», in «Soziale Welt», vol. 47, n. 4, 1996, pp. 369-38.

11 Cfr. Donna J. Haraway, *Testimone-moderata@Femalman-incontra-Oncotopo. Femminismo e tecnoscienza*, trad. it. di M. Morganti, Feltrinelli, Milano 2000; Isabelle Stengers, *Cosmopolitiche I*, trad. it. di F. Montanari e L. Spaziant, in *Id.*, *Cosmopolitiche*, Luca Sossella, Roma, pp. 11-111.

di materia e informazione¹². Una corrente recente che ha come oggetto di studio la rappresentazione nella pratica scientifica – nota anche come RiSP ed esemplificata da due volumi fondamentali pubblicati nel 1990 e nel 2014¹³ – ha spostato l'attenzione sulle continuità ontologiche e semiotiche esistenti tra diverse pratiche scientifiche. Gli addetti ai lavori ritengono che tale approccio sia necessario per esaminare pratiche scientifiche che fanno ricorso in misura sempre maggiore a tecnologie digitali e all'elaborazione delle immagini, incluse quelle che elaborano wetware e software, poiché espandono la sfera dell'attività oltre i confini del laboratorio.

A questo riguardo, sorgono alcuni importanti interrogativi: che cosa succede quando le immagini raggiungono il pubblico? In che modo la visualizzazione riflette le paure e le preoccupazioni culturali nei confronti delle malattie infettive? In che modo queste reazioni a loro volta influenzano il lavoro di scienziati e grafici? Sebbene questi aspetti siano raramente oggetto di indagine diretta da parte dei ricercatori STS, sono tuttavia di grande interesse per coloro che lavorano nel campo dei media e della comunicazione. La premessa centrale della mia argomentazione è che occorre prestare particolare attenzione al ruolo giocato dal pubblico nel percepire e comprendere, nonché nel diffondere e suggerire, forme, stili ed estetiche delle visualizzazioni dei virus.

Come suggeriscono Ruivenkamp e Rip¹⁴, le immagini di entità come i virus, non visibili all'occhio umano e che si «suppone siano "li" sulla base dei dati forniti dagli strumenti»¹⁵, sono «influenzate dalle aspettative su ciò che può essere "visto" [a questa scala] e dalle regole [su] come [questa scala] dovrebbe essere visualizzata»¹⁶. Gli scienziati sono consapevoli dei potenziali effetti che la visualizzazione può avere sul pubblico che consuma queste immagini, anche perché anche loro sono influenzati dalle medesime narrazioni della cultura popolare e dalle medesime ansie riguardo ai virus. Le decisioni sull'aspetto tramite cui visualizzare la composizione molecolare o la superficie di queste entità si basano su parametri stabiliti da gruppi di esperti i quali, a loro volta, si ispirano a convenzioni visive stabilite al fine di sottolineare una continuità con, e un'appartenenza

12 Cfr. Karen Barad, *Meeting the Universe Halfway*, cit.

13 Cfr. C. Coopmans, «Introduction: Representation in Scientific Practice Revisited», cit. e *Id.*, «Visual Analytics as Artful Revelation», in C. Coopmans, J. Vertesi, M.E. Lynch e S. Woolgar (a cura di), *Representation in Scientific Practice Revisited*, cit., pp. 37-60.

14 Cfr. M. Ruivenkamp e A. Rip, «Nanoimages as Hybrid Monsters», cit.

15 *Ibidem*, p. 177.

16 *Ibidem*, p. 179.

a, una certa tradizione scientifica¹⁷. Gli esperti, però, si basano anche su un'iconografia popolare funzionale a soddisfare le aspettative del pubblico, per facilitare l'identificazione di certe entità e prolungarne la riconoscibilità a livello popolare¹⁸. È possibile accorgersi di questa tensione facendo un'analisi semiotica delle immagini del virus H5N1 diffuse dai media: l'utilizzo di un nuovo software, insieme a una mappatura avanzata e a precise tecniche di visualizzazione, palesa l'impiego di colori e stili compositivi collegati a convenzioni visive e tecniche ben consolidate per un «“vedere” e “conoscere”» condiviso¹⁹ che obbedisce alle «cornici disciplinari e istituzionali»²⁰ della pratica scientifica, pur supportando, al contempo, gli assunti della cultura popolare intorno al virus.

La (bio)politica della rappresentazione virale

Nonostante la sofisticata strumentazione oggi disponibile, le dimensioni e la natura dei virus (ossia i loro aspetti materiali) sfuggono alla formulazione di modelli di visualizzazione e di metodi di analisi standardizzati. Di conseguenza, le caratteristiche visive della visualizzazione scientifica devono essere costantemente riviste per accogliere nuove informazioni sui virus e sulle malattie che possono causare; condizioni diverse e differenti domande di ricerca richiedono, a loro volta, differenti modalità di visualizzazione²¹. Numerosi strumenti e protocolli sono stati sviluppati per ottenere una chiara definizione dei virus come entità distinte e autonome²². In genere, queste pratiche manipolano i virus trasformandoli in oggetti definiti²³ e li classificano in base a varietà, genere e specie, associandoli in tal

17 Nicolas Rasmussen, *Picture Control: The Electron Microscope and the Transformation of Biology in America, 1940-1960*, Stanford University Press, Stanford 1999

18 Cfr. M. Ruivenkamp e A. Rip, «Nanoimages as Hybrid Monsters», cit.

19 Cfr. M. Lynch, «The Externalized Retina: Selection and Mathematization in the Visual Documentation of Objects in the Life Sciences», in «Human Studies» vol. 11, nn. 2/3, 1988, pp. 201-234.

20 Cfr. Cyrus Mody, «Essential Tensions and Representational Strategies», in C. Coopmans, J. Vertesi, M.E. Lynch e Steve Woolgar (a cura di), *Representation in Scientific Practice Revisited*, cit., pp. 223-248.

21 Cfr. M. Lynch, «Discipline and the material form of images: An analysis of scientific visibility», in L. Pauwels (a cura di), *Visual Cultures of Science*, cit., pp. 195-221.

22 Cfr. *Id.*, «The Production of Scientific Images: Vision and Re-Vision in the History, Philosophy, and Sociology of Science», *ibidem*, pp. 26-40.

23 Cfr. Joost Van Loon, «A Contagious Living Fluid: Objectification and Assemblage in the History of Virology», in «Theory, Culture and Society», vol. 19, nn. 5/6, 2002, pp. 107-124 e *Id.*, *Risk and Technological Culture: Towards a Sociology of Virulence*, Routledge, New York 2002.

modo a determinate categorie con l'aiuto di pratiche di ricerca consolidate e facilmente disponibili. Come spiegano van Regenmortel e Mahy²⁴:

Quando attraversa il suo cosiddetto ciclo di vita, un virus assume forme e manifestazioni diverse, ad esempio, come acido nucleico che si replica nella cellula ospite o nel vettore. Uno stadio in questo ciclo è quello della particella virale o *virione*, caratterizzata da proprietà intrinseche quali dimensione, massa, composizione chimica, sequenza nucleotidica del genoma e sequenza di amminoacidi delle sotto-unità proteiche²⁵.

I virus possono essere studiati e classificati essenzialmente allo stadio di *virioni*, quando cioè raggiungono una particolare fase del loro sviluppo. Poiché la loro esistenza può essere verificata e studiata principalmente in relazione al loro ospite, e non come entità separate, i virus vengono catalogati secondo regole che li ordinano in un momento specifico del loro sviluppo.

Nonostante queste regole, l'utilizzo di tecnologie e tecniche diverse, necessarie per ricavare informazioni dai virus, produce risultati visivi diversificati che possono parzialmente invalidare le linee guida prestabilite²⁶. La difficoltà di decifrare i virus nella loro configurazione materiale, abbinata al modo in cui scienziati e pubblico li immaginano, favorisce una grande difformità nelle visualizzazioni, in quanto ciascun tentativo di isolare e rappresentare visivamente queste entità submicroscopiche privilegia certe visioni o aspetti particolari rispetto ad altri.

I concetti di biopotere e biopolitica possono essere utilizzati per spiegare come questi aspetti, apparentemente contraddittori, possano coesistere. Roberto Esposito²⁷ riassume i due concetti con le seguenti domande: «Cosa vuol dire, come intendere, il governo politico della vita? Nel senso che la vita governa la politica o in quello che la politica governa la vita? Si tratta di un governo *della* o *sulla* vita?»²⁸. Anche se i due termini sono spesso usati in modo interscambiabile per descrivere lo stesso fenomeno, la differenza tra biopotere e biopolitica consiste nel fatto che in un caso si

24 Cfr. Marc H.V. van Regenmortel e Brian W.J. Mahy, «Emerging Issues in Virus Taxonomy», in «Emerging Infectious Diseases», vol. 10, n. 1, anno 2004, pp. 8-13.

25 *Ibidem*, p. 8.

26 Cfr. David Steinman e Dolores Steinman, «Toward New Conventions for Visualizing Blood Flow in the Era of Fascination with Visibility and Imagery», in Oliver Grau e Thomas Veigl (a cura di), *Imagery in the 21st Century*, MIT Press, Cambridge MA 2011, pp. 129-148.

27 Cfr. Roberto Esposito, *Bios: biopolitica e filosofia*, Einaudi, Torino 2004.

28 *Ibidem*, p. 5.

parla di *governance* come sottomissione della vita alla politica (ad esempio, un'entità, il virus, acquisisce le proprietà della vita quando è in conflitto con l'ospite), nell'altro si guarda alla costruzione della politica in nome della vita. La visualizzazione dei virus esemplifica e intercetta entrambe le istanze. Da un lato, la visualizzazione scientifica tenta di governare i virus confinandoli dentro categorie determinate e forme visive standardizzate. Dall'altro, il processo di visualizzazione incarna le complicazioni derivanti dalla gestione dei virus, nella stessa misura in cui obblighi tecnici e discorsivi si sovrappongono a differenti approcci a, e percezioni di, queste entità submicroscopiche. Tali tensioni riflettono un conflitto senza fine tra la "vita" dell'entità submicroscopica e la "politica" della produzione e della rappresentazione²⁹.

Inteso come *luogo* verso cui convergono molti processi, la visualizzazione scientifica si manifesta come un prodotto del biopotere e della biopolitica che solleva interrogativi a livello materiale e culturale. Questi riguardano la gestione disciplinare dei virus e il controllo della loro rappresentazione come entità ben identificabili e riconoscibili; e sottolineano anche i conflitti che sorgono dai tentativi di analizzare un'entità instabile e di padroneggiare strumenti che possono dare risultati variabili³⁰. Biopotere e biopolitica si fondono nel momento in cui le immagini popolari dei virus incoraggiano l'osservatore a partecipare alle reazioni biosociali che scatenano e, allo stesso tempo, a condividere una serie di idee precostituite sulle malattie infettive³¹, così come quando lo fanno dubitare circa i messaggi e la precisione di quelle stesse immagini.

Foucault definisce il biopotere come la più recente configurazione assunta dal potere lungo un sistema che si suddivide in tre fasi³²: nella prima si realizza un potere sovrano e giuridico; nella seconda un potere basato su "meccanismi disciplinari"; nella terza, infine, un sistema in cui, «nei meccanismi instaurati dalla biopolitica [...] si tratterà anche di modificare non un determinato fenomeno in particolare, o un determinato individuo in quanto individuo, quanto di intervenire essenzialmente a livello delle determinazioni dei fenomeni generali ovvero dei fenomeni considerati nella loro globalità»³³. Questo regime di potere fa in modo che il sistema man-

29 *Ibidem*.

30 *Ibidem*.

31 Cfr. Paul Rabinow, «Artificiality and Enlightenment: From Sociobiology to Biosociality», in Mario Biagioli (a cura di), *The Science Studies Reader*, Routledge, New York 1992, pp. 407-416.

32 Cfr. Michel Foucault, *Bisogna difendere la società (1975-1976)*, a cura di Mauro Bertani e Alessandro Fontana, Feltrinelli, Milano 2010.

33 *Ibidem*, p. 152.

tenga un equilibrio, anticipando qualsiasi possibile sorpresa. A differenza della sovranità, e a differenza del potere che «faceva morire e lasciava vivere», il biopotere è il «potere di intervenire per far vivere»³⁴, cioè, per regolare la vita di coloro che sono vivi. Il biopotere non si occupa più del soggetto giuridico su cui un sovrano detiene il potere di vita e di morte, ma cerca di raggiungere il controllo al livello della vita stessa³⁵, di «prendere in gestione la vita, i processi biologici dell'uomo-specie e di assicurare su di essi non tanto una disciplina, quanto piuttosto una regolazione»³⁶.

I meccanismi introdotti dal biopotere sono molto più sottili di quelli dei precedenti regimi di potere. Non sono direttamente coercitivi; al contrario, operano misurando le tendenze generali, mappando gli orientamenti, estrapolando i fenomeni e, in ultima analisi, sviluppando raccomandazioni sul modo in cui le popolazioni dovrebbero comportarsi per evitare discontinuità impreviste del sistema. Poiché il suo compito è creare un sistema di controllo e fornire dati e prodotti visuali che siano regolamentati, prevedibili e "standardizzati", la visualizzazione diventa un meccanismo di governance del virus basato sul biopotere. Catturando e misurando la struttura molecolare dei virus e monitorandone il comportamento attraverso stime statistiche, previsioni e approssimazioni, la visualizzazione prende decisioni basate su caratteristiche medie, piuttosto che su comportamenti singoli e/o strutture originali³⁷. I modelli di illustrazione, infatti, si basano su dati molecolari e schemi che possono essere scaricati dal *Protein Databank*, che fornisce numerosi esempi cui attingere, da abbinare e confrontare con i dati sperimentali. In questo modo, i virus che "vediamo" nelle illustrazioni scientifiche a uso divulgativo spesso rappresentano un'entità nel suo stato standard, piuttosto che in quello specifico³⁸.

La tendenza a produrre e diffondere immagini che vengono interpretate come delle riproduzioni affidabili dei virus ci istruisce sul potere e sull'autorità, spesso indiscussi, della scienza e della tecnologia. Questo potere si estende *sul* campione biologico che la visualizzazione sostiene di riprodurre, nonostante l'intermediazione tecnologica che si frappone nel trasforma-

34 *Ibidem*.

35 Cfr. David Macey, «Rethinking Biopolitics, Race and Power in the wake of Foucault», in «Theory, Culture & Society», vol. 26, n. 6, 2009, pp. 186-205.

36 M. Foucault, *Bisogna difendere la società*, cit., p. 152.

37 Cfr. Stanley L. Flegler, John W. Heckman Jr. e Karen L. Klomparens, *Scanning and Transmission Electron Microscopy: An Introduction*, Oxford University Press USA 1997.

38 Cfr. Somnath Chatterjee, Anirban Roy, Aparna Laskar e Snehasikta Swarnakar, «Electron Microscopy in the Perspective of Modern Biology: Ultravision and Ultradimension», in A. Méndez-Vilas (a cura di), *Current Microscopy Contributions to Advances in Science and Technology*, Formetex Research Center, Badajoz 2013, pp. 891-902.

re i dati ricavati al microscopio in un oggetto visibile³⁹. Sorgono pertanto degli interrogativi riguardo gli obiettivi e le ragioni del prodotto, nonché sulla sua veridicità. Una fiducia generale negli strumenti tecnologicamente avanzati, tuttavia, dissuade molti dall'interrogarsi sui potenziali manipolativi e strumentalizzanti dell'immagine che è stata elaborata⁴⁰. La presenza, in queste immagini, di elementi che soddisfano le narrazioni della cultura popolare sui virus, contribuisce alla loro accettazione acritica su vasta scala. Il desiderio scientifico di isolare, classificare e controllare l'aspetto visivo dei virus rispecchia i principi di una società della previsione e del controllo, guidata dalla necessità di ottenere risultati standardizzati, facilmente replicabili e prevedibili⁴¹. In questo caso, il biopotere si manifesta come un imperativo a governare un'area disciplinare specifica, area che si basa sull'imaging digitale e sull'hardware di laboratorio in rapida evoluzione⁴², omogeneizzandone e regolandone i processi e l'immaginario. Questo, però, si scontra con la necessità opposta, quella di tenere il passo con nuove scoperte e nuove metodologie al fine di analizzare e visualizzare i virus in modo sempre più dettagliato e accurato.

Si possono tracciare dei parallelismi tra il modo in cui Foucault descrive la relazione tra sicurezza e popolazione e quella tra visualizzazione e virus⁴³. Come avviene per la sicurezza, il cui scopo è studiare un fenomeno al fine di anticiparne il comportamento e ridurre al minimo qualsiasi sorpresa negativa⁴⁴, la visualizzazione monitora e studia la struttura dei virus per comprenderne – e quindi prevederne – la configurazione chimica e gli schemi comportamentali. La visualizzazione, inoltre, non proviene da un insieme specifico di politiche o da una singola istituzione che imponga un'agenda prefissata su come dovrebbero apparire le elaborazioni visive e su ciò che dovrebbero comunicare. È un prodotto della cooperazione tra gruppi di studio scientifici, team di laboratorio, grafici, scienziati di punta, dottorandi e altre parti interessate⁴⁵.

39 Cfr. J. van Loon, «A Contagious Living Fluid», cit.

40 Cfr. José van Dijck, *The Transparent Body: A Cultural Analysis of Medical Imaging*, University of Washington Press, Washington 2005.

41 Cfr. J. van Loon, *Risk and Technological Culture*, cit.

42 Cfr. C. Coopmans, «Visual Analytics as Artful Revelation», cit.

43 Cfr. M. Foucault, *Sicurezza, territorio, popolazione. Corso al Collège de France (1977-1978)*, trad. it. di P. Napoli, Feltrinelli, Milano 2017.

44 Cfr. *Ibidem*; Eugene Thacker, «The Shadows of Atheology: Epidemics, Power and Life after Foucault», in «Theory, Culture and Society», vol. 26, n. 6, 2009, pp. 134-152; J. van Loon, *Risk and Technological Culture*, cit.

45 Cfr. Douglas E. Chandler e Robert W. Roberson, *Bioimaging: Current Concepts in Light and Electron Microscopy*, Jones & Bartlett Learning, Sudbury MA 2008.

La visualizzazione dipende anche da norme estetiche e culturali che non possono essere ignorate quando si cerca di riprodurre l'aspetto dei virus. Due domande complementari sorgono in questo contesto: come si possono interpretare e/o riconoscere uniformemente le informazioni scientifiche sui virus? Come si possono fare previsioni quando l'oggetto della ricerca non rimane costante? Con obiettivi che variano a seconda di contingenze diverse, e con forme di visualizzazione arbitrarie, le incoerenze sono inevitabili. Questi fattori contribuiscono alla diversificazione nella visualizzazione dei virus. Oltre all'obbligo di normare la forma e l'estetica delle immagini dei virus e al desiderio di innovare, trasformare e modificare il modo in cui appaiono, la visualizzazione scientifica esprime le difficoltà che riguardano il governo *della* vita dei virus, ossia la biopolitica della visualizzazione. In sostanza, i metodi meccanicistici e convenzionali di visualizzazione e i canoni estetici non riescono a cogliere il significato e la complessità di queste entità submicroscopiche.

Seguendo l'analisi di Esposito, nel concetto di biopolitica «i due termini da cui è formato – cioè quelli di vita e politica – non possono articolarsi che in una modalità che al contempo li giustappone»⁴⁶. La giustapposizione di *bios* (cioè la vita, concepita in termini generali) e politica si ritrova negli obiettivi apparentemente diversi e nelle questioni scientifiche che la visualizzazione comporta. Emerge dall'incongruenza tra il cercare di controllare la visualizzazione dei virus e il rappresentarli liberamente. Con le parole di Esposito: «O la politica è trattenuta da una vita che la inchioda al suo insuperabile limite naturale; o, al contrario, è la vita che resta presa, e preda, di una politica tesa ad imprigionarne la potenza innovativa»⁴⁷. La biopolitica, aggiunge Thacker, «diventa il governo delle forze vitali»⁴⁸. È un tentativo di comprendere e individuare qualcosa che non può essere pienamente assimilato a causa della natura mutevole e delle svariate forze e pressioni che plasmano, modificano e convergono in questo oggetto e, in ultima analisi, nella sua visualizzazione.

Secondo questa interpretazione, la rapida proliferazione e la varietà delle visualizzazioni scientifiche non è che una manifestazione materiale, piuttosto che il prodotto definito, di lotte che caratterizzano le tensioni tra *bios* e politica. La visualizzazione scientifica si scontra con l'innovazione incessante, apparendo così incapace di raggiungere un accordo o regole chiare su come i virus dovrebbero essere rappresentati. Analizzare i processi che

46 R. Esposito, *Bios: biopolitica e filosofia*, cit., p. 25.

47 *Ibidem*.

48 E. Thacker, «The Shadows of Atheology», cit., p. 137.

comprendono la visualizzazione e il suo obiettivo di produrre le immagini che poi troviamo nei periodici scientifici offre indizi circa la sua gestione *su e dei* virus. Rivela anche come il pubblico sia incoraggiato ad accettare immagini standardizzate dei virus che, a loro volta, modellano, per mezzo di tropi culturali e narrazioni collettive, i modi in cui vengono mostrate.

La natura del submicroscopico: un processo multiparte

La visualizzazione facilita la comprensione dell'immateriale e dell'invisibile. Isolare e studiare i virus è comunque una sfida per l'azione e per la percezione. L'eterogeneità prodotta dalla tecnologia di raffigurazione dei virus deve essere mediata con i modelli visivi attesi. Come sottolinea Stengers, «[queste due] costrizioni, l'esigenza e l'obbligo, operano in modo indipendente rispetto al caso specifico dell'invenzione sperimentale»⁴⁹. I risultati ottenuti dall'assoggettamento dei virus al microscopio elettronico sono esaminati, comparati a quelli di esperimenti simili e selezionati in base a obiettivi specifici⁵⁰. I processi che portano alla visualizzazione isolano, reificano e idealizzano i virus al fine di assolvere precise necessità atte a soddisfare i vincoli del discorso scientifico. In altre parole, le procedure preparatorie sono eseguite per trasformare la materia d'indagine in un «oggetto docile [...] adatto a essere studiato secondo i metodi e i valori stabiliti dalla scienza, le strumentazioni e l'allestimento del laboratorio»⁵¹. Questo orientamento riproduce precise dinamiche biopolitiche: una prescritta come governance sul virus, inteso come oggetto a se stante, l'altra riguardante i tentativi per far fronte alle sue «[in]stabili connotazioni»⁵².

A differenza dei batteri, che possono essere misurabili in micrometri, la dimensione dei virus varia tra i 10 e i 100 nanometri⁵³. Le loro dimensioni submicroscopiche hanno costituito un ostacolo insormontabile alla

49 La citazione è stata tradotta in maniera differente a quella presente nell'edizione italiana (I. Stengers, *Cosmopolitiche*, cit., p. 64) per una maggiore aderenza a quanto qui discusso [N.d.T.].

50 Cfr. D.E. Chandler e R.W. Roberson, *Bioimaging: Current Concepts in Light and Electron Microscopy*, cit.

51 Cfr. L. Pauwels, «A Theoretical Framework», cit.; Nicolas Rasmussen, «Making a Machine Instrumental: RcA and the Wartime Origins of Biological Electron Microscopy in America, 1940-1945», in «Studies in History and Philosophy of Science Part A», vol. 27, n. 3, 1996, pp. 311-349 e *Id.*, *Picture Control*, cit.

52 Cfr. R. Esposito, *Bios: biopolitica e filosofia*, cit.

53 Cfr. D.E. Chandler e R.W. Roberson, *Bioimaging: Current Concepts in Light and Electron Microscopy*, cit.

visualizzazione fino alla prima metà del XX secolo. La loro resa visiva, infatti, è stata possibile solo a partire dall'invenzione del microscopio elettronico. Nel 1932 due fisici tedeschi, Max Knoll ed Ernst Ruska, costruirono con successo un prototipo di microscopio elettronico a trasmissione (TEM), successivamente perfezionato da un team di scienziati dell'Università di Toronto⁵⁴. Il TEM è stato un importante passo in avanti nella microscopia. A differenza dei microscopi ottici, che operano tramite la diffrazione della luce e hanno una potenza di risoluzione relativamente limitata, i microscopi elettronici utilizzano fasci di elettroni la cui lunghezza d'onda è circa 100.000 volte più corta di quella dei fotoni. Ciò consente livelli di ingrandimento milioni di volte maggiori di quelli ottenuti con i microscopi ottici⁵⁵. Tuttavia, i microscopi elettronici dotati di una tale capacità risolutiva non sono strumenti facili da usare o economici, e le operazioni di cattura del contenuto molecolare dei virus richiedono molto lavoro⁵⁶. È inoltre necessario un ambiente dedicato e personale addestrato per configurare e calibrare il microscopio e farne funzionare il software⁵⁷.

Prima di esporre un campione di virus ai fasci di elettroni di un TEM o di un microscopio elettronico a scansione (SEM), è necessaria una preparazione multifase. I campioni biologici devono essere preparati (cioè protetti e conservati) mediante congelamento rapido, utilizzando azoto liquido o colorando e rivestendo il campione con osmio, un metallo pesante⁵⁸. I tecnici di laboratorio supervisionano il processo e preparano il campione seguendo una ricetta ben precisa, composta da quantità e proporzioni esatte di sostanze chimiche e minerali in modo da non compromettere l'integrità del campione. Queste procedure, poiché vengono eseguite su entità di dimensioni infinitesimali, sono soggette a errori e a rischi per la sicurezza e l'incolumità (ad esempio, l'esposizione ad agenti tossici)⁵⁹. Pertanto, il

54 Cfr. Albert F. Prebus, «Events at the University of Alberta and the University of Toronto, Leading to the First North American Electron Microscope», in «Micon», vol. 29, n. 4, 1998, pp. 289-292; e N. Rasmussen, «Making a machine instrumental», cit.

55 Cfr. Cynthia S. Goldsmith e Sara E. Miller, «Modern Uses of Electron Microscopy for Detection of Viruses», in «Clinical Microbiology Reviews», vol. 22, n. 4, 2009, pp. 552-563.

56 Cfr. S.L. Flegler, J.W. Heckman Jr. e K.L. Klomparens, *Scanning and Transmission Electron Microscopy: An Introduction*, cit.; Luis P. Villarreal, *Viruses and the Evolution of Life*, ASM Press, Washington DC 2005.

57 Cfr. C.S. Goldsmith e S.E. Miller, «Modern Uses of Electron Microscopy for Detection of Viruses», cit.; University of Cambridge, *DoITPoMS, Dissemination of IT for the Promotion of Materials Science*, <http://www.doitpoms.ac.uk>.

58 Cfr. D.E. Chandler e R.W. Roberson, *Scanning and Transmission Electron Microscopy: An Introduction*, cit.

59 Cfr. Ann Elizabeth Fowler La Berge, «The History of Science and the History of Microscopy», in «Perspectives on Science», vol. 7, n. 1, 1999, pp. 111-142.

successo di questo processo dipende da una molteplicità di competenze e richiede l'intervento di una vasta gamma di professionisti preparati.

Una volta che i campioni di virus sono stati selezionati, colorati o congelati, vengono condotte altre procedure per sezionarli ulteriormente ed esaminarne la struttura. Il prodotto visivo ottenuto dal microscopio elettronico appare come un'immagine in bianco e nero che mostra un ammasso di virus (Figura 2). La sua risoluzione varia a seconda della tecnica di preparazione, dell'obiettivo prestabilito da chi conduce l'esperimento e dallo stato del microscopio⁶⁰. Questo, tuttavia, non è affatto il prodotto finale. Su rotocalchi e riviste scientifiche, infatti, vengono pubblicate delle immagini colorate⁶¹. L'immagine del virus H5N1 sulla copertina di «New Scientist» (Figura 1), ad esempio, è stata ottenuta solo dopo aver «prodotto, trasferito e modificato una serie di rappresentazioni o rendering nel corso dell'iter della ricerca, dall'osservazione iniziale alla pubblicazione finale»⁶². Queste operazioni sottopongono l'iniziale scansione microscopica a una serie di riduzioni⁶³ che comportano “selezione” e “matematizzazione”⁶⁴, che estraggono, isolano, colorano e ricolorano il virus secondo convenzioni consolidate che lo scompongono nei suoi componenti principali e semplificano l'aspetto del suo contenuto per facilitarne l'analisi.

Durante tutto il processo si cerca una coerenza in grado di soddisfare convenzioni scientifiche e forme estetiche che facilitino il riconoscimento, la delimitazione e la configurazione dei virus. Tuttavia, la natura dei virus e i numerosi processi necessari per visualizzarli invalidano tale coerenza. In altre parole, poiché la natura dei virus rifiuta una definizione universale e l'omogeneizzazione grafica, devono essere applicate convenzioni tecno-estetiche al fine di garantire che l'oggetto visualizzato si adatti a uno standard minimo di identificazione. Questo intreccio tra norma ed eccezione all'interno del processo di visualizzazione fa incontrare le regole disciplinari sottilmente imposte dal biopotere con le incertezze, gli errori e i compromessi che caratterizzano la gestione di un'entità che tutto è meno che stabile.

60 Cfr. D.E. Chandler e R.W. Roberson, *Scanning and Transmission Electron Microscopy: An Introduction*, cit.

61 Cfr. S. Chatterjee, A. Roy, A. Laskar e S. Swarnakar, «Electron Microscopy in the Perspective of Modern Biology: Ultravision and Ultradimension», cit.

62 Cfr. M. Lynch, «The Externalized Retina», cit., p. 202.

63 Cfr. I. Stengers, *Cosmopolitiche*, cit.

64 Cfr. M. Lynch, «The Externalized Retina», cit.

Strumentalizzazione o necessità tecnica?

Nel tentativo di trasformare i «fenomeni oggetto di ricerca in dati trattabili»⁶⁵, l'elaborazione visiva conferma i riferimenti e le aspettative che facilitano il riconoscimento dell'entità da visualizzare. Allo stesso tempo, questi processi assumono le modalità di rappresentazione stabilite dalla disciplina. La manipolazione dell'immagine è fondamentale per trasformare campioni biologici in immagini leggibili. Secondo Tufte⁶⁶, operare vari gradi di selezione è una regola normativa che sovrintende ogni forma di visualizzazione e mappatura. Altrimenti, l'oggetto sarebbe troppo ricco di dettagli per essere decifrato in modo efficace e il virus sarebbe illeggibile. Come cartografi e creatori di mappe, spiega Tufte, gli scienziati devono scendere a compromessi e scegliere la quantità e il tipo di informazioni da evidenziare. Nonostante i diversi risultati ottenibili, legati ai microscopi utilizzati, ai metodi e alle tecnologie impiegati e al pubblico dei destinatari, la visualizzazione dei virus è sottoposta a una crescente semplificazione che si rifà a rappresentazioni precedenti o impiega stili e layout convenzionali che guidano il modo in cui i virus e, più in generale, le entità submicroscopiche andrebbero formalmente esaminate e visualizzate.

I processi di riduzione «trasformano il simbolico in geometrico»⁶⁷, laddove la geometria riflette sia un requisito di leggibilità sia una “geometrizzazione” o una matematizzazione del campione (cioè la riduzione del campione a geometria). Lynch⁶⁸ descrive quattro fasi nella riduzione e trasformazione di un oggetto di studio in un diagramma: il filtraggio, l'uniformazione, il miglioramento e la definizione. Ad esempio, per essere esaminato correttamente, il virus H5N1 viene mostrato in base a modelli standard di layout. Le scansioni microscopiche originali in bianco e nero ottenute dal TEM (Figura 2) sono state colorate artificialmente utilizzando un tipico colorante verde fluorescente per rendere più distinguibili le componenti fondamentali del virus. Successivamente, è stato selezionato un singolo virus, separato e isolato dagli altri che potrebbero essere apparsi nella stessa scansione. Quest'ultima operazione è stata eseguita per eliminare la «visibilità inutilizzata»⁶⁹, ossia il rumore visivo che può distrarre

65 *Ibidem*, p. 204.

66 Cfr. Edward R. Tufte, *The Visual Display of Quantitative Information*, Graphics Press, Cheshire CT 2001.

67 Bruce H. McCormick, «Visualization in Scientific Computing», in «ACM SIGBIO Newsletter», vol. 10, n. 1, 1988, p. 2.

68 Cfr. M. Lynch, «The Externalized Retina», cit.

69 *Ibidem*, p. 209.

l'osservazione (filtraggio). Il processo di digitalizzazione ha quindi affinato e ridefinito l'immagine (Figura 1), assegnando campi di colore specifici a tinta unita (uniformazione), stabilizzando ed evidenziando i contorni (miglioramento) e disponendo l'illustrazione risultante su uno sfondo scuro o vuoto (definizione). Dopo essere stato smembrato, il contenuto molecolare del virus è stato separato e i suoi componenti meticolosamente definiti per visualizzare proteine, lipidi, RNA e altri componenti della sua struttura; pertanto, il virus che appare sulla copertina di «New Scientist» altro non è che il risultato di una combinazione di programmi di design come Chimera, Pymol e Avogadro. Il prodotto visivo è un'immagine *eidetica*, destinata a essere solo rappresentativa del fenomeno piuttosto che riprodurlo fedelmente⁷⁰.

Myers ipotizza che «le analogie macchiniche non siano solo ornamenti estetici del linguaggio o attraenti figure retoriche»⁷¹, ma una necessità metaforica. Queste possono essere viste come «“esche” che “vettorializzano” l'immaginazione e l'indagine sperimentale»⁷². La visualizzazione è «la raffigurazione materializzata che dà corpo alla vita sotto forma di sistemi informativi»⁷³. Nella visualizzazione di entità submicroscopiche che non possono essere osservate direttamente dall'occhio umano⁷⁴, si incorporano tropi e sedimenti culturali e si stabilisce un intenso confronto tra fenomeni familiari e oggetto mostrato, aiutando così il pubblico, più o meno istruito, a comprenderne il significato. Nel caso dei virus, però, non è necessario evocare metafore culturali perché essi incarnano pregiudizi e una forza emotiva difficili da ignorare. Sia gli scienziati sia il grande pubblico hanno familiarità con la retorica che definisce i virus come potenziali o incompetenti minacce pandemiche⁷⁵.

I colori fluorescenti e luminosi, la singolare complessità e le forme definite e acuminata di cui le visualizzazioni dei virus si servono confermano la retorica della paura. D'altra parte, però, colori e forme geometriche facilitano gli scienziati nel riconoscimento delle componenti costitutive dei virus. Allo stesso modo, la tendenza riscontrabile nella maggior parte delle illustrazioni a rappresentare i virus con colori saturi e fluorescenti (invece che tenui e delicati) comunica a chi osserva una potenziale aggressività.

70 Cfr. M. Lynch, «The externalized retina», cit. e *Id.*, «The production of scientific images» cit.

71 N. Myers «Rendering Machinic Life», p. 159.

72 I. Stengers, cit. in *ibidem*.

73 *Ibidem*.

74 Cfr. C. Mody, «Essential Tensions and Representational Strategies», cit.; M. Ruivenkamp e A. Rip, «Nanoimages as Hybrid Monsters», cit.

75 Cfr. J. van Loon, *Risk and Technological Culture*, cit.

In assenza di una comprensione del processo di visualizzazione, forme regolari e geometriche diventano fonti di sospetto. La varietà e la diversità delle visualizzazioni, combinate con una generale mancanza di alfabetizzazione visiva⁷⁶ e con le narrazioni popolari sui virus, esacerbano questi sospetti e favoriscono un clima di insicurezza.

Sebbene i virus raffigurati in queste immagini sembrano spesso essere stati manipolati artificialmente per apparire più minacciosi, possono anche essere interpretati come tracce dei processi tecnici impiegati in fasi precedenti della visualizzazione e come espressioni dell'estetica e delle limitazioni formali da seguire per rendere possibile l'identificazione del virus. Ad esempio, il colore verde presente nella Figura 1 è stato precedentemente utilizzato nella Figura 2 per evidenziare alcuni dettagli specifici che richiedono una particolare attenzione. Pertanto, la sua presenza nella Figura 1 può essere giustificata come il risultato di procedure tecniche, piuttosto che come uno stratagemma retorico strumentalizzante. Allo stesso modo, la manipolazione di forme e modelli, che rendono i virus più comprensibili al pubblico, spesso va di pari passo con i, e non può essere distinto dai, modi in cui sono percepiti e temuti. Così, gli elementi che perpetuano le percezioni tipiche dei virus come entità nocive sono gli stessi che li rendono riconoscibili. In altre parole, nella visualizzazione dei virus, gli elementi tecnici si intrecciano con la cultura della paura che li circonda.

Questo accoppiamento tra aspetti tecnici e aspetti retorico-culturali rivela in che misura il biopotere influisce sulla visualizzazione. La natura stessa dei virus rende i processi di preparazione e di imaging eterogenei, imprevedibili e difficilmente gestibili. Nel caso del virus H5N1, le convenzioni e le prassi scientifiche imposte dall'alto (la politica) sull'oggetto di studio (la vita) hanno dovuto essere costantemente adattate e modificate in base al suo comportamento, producendo così risultati sempre diversi. Quando si analizzano i modi in cui vengono prodotti i rendering e le illustrazioni dei virus, risulta evidente che pregiudizi, narrazioni culturali tradizionali e stereotipi influenzano la comprensione e la ricezione delle rappresentazioni visive; queste, a loro volta, influenzano le convenzioni applicate per rendere le visualizzazioni “familiari” a un pubblico scientifico e generalista. Questa tendenza è un prodotto della concettualizzazione culturale dei virus ed è un elemento importante della biosocialità.

Rabinow descrive questo fenomeno come un esempio di biopotere e

76 Cfr. Jean Trumbo, «Making Science Visible: Visual Literacy in Science Communication», in L. Pauwels (a cura di), «A Theoretical Framework», cit., pp. 226-284.

come un ulteriore sviluppo del fenomeno per cui la «natura [è] modellata sulla cultura intesa come pratica»⁷⁷. Questa tendenza, sostiene, segna un'epoca in cui «la natura sarà conosciuta e riprodotta attraverso la tecnica e diventerà artificiale, proprio come la cultura diventa naturale»⁷⁸. Pandemie e altre malattie endemiche, continua, hanno già prodotto «la formazione di nuove identità e pratiche di gruppo e individuali derivanti da tali nuove verità»⁷⁹, grazie alle ricorrenti narrazioni sulle epidemie che unificano collettivamente le aspettative in merito ai fenomeni infettivi e al comportamento dei virus⁸⁰. Queste narrazioni si intrecciano con, e in parte determinano, la costruzione tecnica e l'estetica della visualizzazione.

La visualizzazione dei virus si colloca all'incrocio di esigenze tecniche e credenze popolari, influenzando le pratiche di laboratorio. Diverse concettualizzazioni e tentativi di strumentalizzazione nascono dalla corrispondenza fra applicazione di procedure tecniche e aspettative visive, corrispondenza che innesca una acritica accettazione di queste narrazioni. Mentre è praticamente impossibile distinguere tra elementi che provengono da queste narrazioni ed elementi dettati da esigenze scientifiche e tecniche, tali elementi costituiscono comunque delle regole che consentono l'identificazione immediata dei virus e, al contempo, suscitano paure e congetture.

Se la scelta dei colori e delle forme geometriche influenza il modo in cui vediamo e interpretiamo le rappresentazioni dei virus non possiamo fare a meno di chiederci che cosa accadrebbe alle credenze popolari sui virus, e alle suggestioni che evocano, se questi elementi venissero rimossi. Lavorando in collaborazione con il virologo Andrew Davidson dell'Università di Bristol, l'artista Luke Jerram ha affrontato tale questione quando ha prodotto in vetro una serie di molecole giganti di virus noti⁸¹. Incuriosito dai colori vivaci e arbitrari delle visualizzazioni dei virus nelle riviste scientifiche e nei media, Jerram ha prodotto una serie di sculture trasparenti in vetro della struttura molecolare di virus famigerati, tra cui HIV, SARS, e H5N1 (Figura 3). Nonostante sia un'aggiunta artificiale, molti

77 Cfr. P. Rabinow, «Artificiality and Enlightenment», cit., p. 241.

78 *Ibidem*, p. 242.

79 *Ibidem*, p. 244.

80 Cfr. Priscilla Wald, *Contagious: Cultures, Carriers, and the Outbreak Narrative*, Duke University Press, Durham NC 2008.

81 Greg Boustead, «At the Edge of Perception: Luke Jerram's Work Explores the Limits of Science and Art, Challenging the Boundaries of both», in «Seed Magazine», non più disponibile online; Luke Jerram, <http://www.lukejerram.com>; Edyta Zielinska, «Fragile Flu, Siliciferous Smallpox», in «The Scientist», <http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/27707/title/Fragile-flu—siliciferoussmallpox>.



Figura 3

osservatori non specializzati spesso presumono che la colorazione nelle visualizzazioni riproduca i colori naturali dei virus. Costoro sono altrettanto spesso persuasi dalla retorica che accompagna l'uso di questi colori. Tuttavia, i visitatori delle mostre di Jerram hanno potuto scoprire che la loro reazione di fronte ai virus è cambiata drasticamente. Molti hanno osservato che la loro percezione è passata dal disgusto e dalla repulsione al genuino interesse per le procedure

che hanno reso possibile l'analisi dei virus e la creazione delle sculture.

Il progetto di Jerram sensibilizza l'opinione pubblica sull'applicazione arbitraria dei colori nella visualizzazione di entità submicroscopiche e sugli effetti che ciò provoca nel caso di entità note per le loro connotazioni negative e sottolinea la misura in cui tale pratica di visualizzazione riflette e, allo stesso tempo, «distorce negativamente l'opinione dell'osservatore»⁸². Una volta che i colori vengono cancellati, diventa impossibile per gli osservatori distinguere le numerose parti che compongono la struttura materiale dei virus. La colorazione artificiale può provocare reazioni negative, ma è anche uno strumento indispensabile per facilitare il lavoro degli scienziati. L'eliminazione di uno degli elementi principali che influenzano le percezioni culturali dei virus può neutralizzare parzialmente uno dei meccanismi che controllano le reazioni delle persone alla diffusione dei virus. Al contempo, però, rimuove informazioni importanti riguardanti determinate caratteristiche dei virus. Ciò sottolinea, ancora una volta, l'interdipendenza di retorica e tecnica nella visualizzazione.

Le culture della visualizzazione: una gara senza una direzione precisa

L'industria della visualizzazione comprende una varietà di pratiche e

82 Cfr. G. Boustead, «At the Edge of Perception», cit.

progetti che riproducono i virus nel loro aspetto esteriore, nella loro struttura molecolare e nei loro modelli comportamentali; pratiche e progetti che seguono linee guida interne indipendenti e che rispondono a diverse condizioni della ricerca. Le pratiche includono il rendering di modelli del capsido e delle molecole, animazioni e simulazioni 3D, visualizzazioni di dati e illustrazioni per il grande pubblico. La recente proliferazione di software specializzati risponde alle richieste avanzate dalle istituzioni scientifiche che desiderano comunicare con un pubblico sempre più ampio e raggiungere maggiori visibilità e prestigio⁸³.

Nel contesto (e a dispetto) di tale diversità, laboratori e studi di *graphic design* sono in competizione tra loro. Questa concorrenza non si preoccupa di stabilire un modello per l'industria o una disciplina per la visualizzazione e nasce piuttosto dal tentativo di soddisfare contemporaneamente il mandato e gli ambiti di ricerca dei laboratori committenti e i pubblici ai quali la visualizzazione è destinata⁸⁴. In altre parole, ci si occupa di gestire con successo e modulare abilmente, invece di domare e regolare, le "forze vitali"⁸⁵ che concorrono alla creazione delle immagini. Le diverse parti coinvolte nei processi di visualizzazione perseguono ognuna contemporaneamente obiettivi diversi, quali rispondere a domande scientifiche, ottenere premi e finanziamenti per la ricerca e diffondere oggetti visivi che attraggano il pubblico con un'estetica accattivante⁸⁶. Tali obiettivi vengono raggiunti negoziando e mediando informazioni ed estetica nell'artefatto visivo finale, coinvolgendo membri di laboratori e di studi di *graphic design*.

Dal punto di vista della ricerca, questa competizione punta verso l'interno: ogni tentativo di visualizzare i virus ha come obiettivo quello di risolvere una sfida scientifica. Ogni visualizzazione dà il suo contributo a uno studio o a un problema specifico che, a sua volta, richiede una combinazione di tecniche ed estetiche diverse⁸⁷. Dal punto di vista della divulgazione scientifica e/o della cultura popolare, la corsa è diretta verso il raggiungimento della visibilità e della legittimazione professionale. A questo punto, la visualizzazione diventa un simbolo di rendicontazione per garantire l'ottenimento di benefici economici per i laboratori e incarichi professionali

83 Cfr. Science Illustrated, «A Symposium on Visualizing Science», McLeod Auditorium, Medical Science Building, University of Toronto, 22-23 Febbraio 2011.

84 Cfr. C. Coopmans, «Visual Analytics as Artful Revelation», cit. e N. Myers, «Rendering Machine Life», cit.

85 Cfr. E. Thacker, «The Shadows of Atheology», cit.

86 Cfr. Barbara Maria Stafford, *Good Looking: Essays on the Virtue of Images*, The MIT Press, Cambridge MA 1996.

87 Cfr. David Steinman e Dolores Steinman, «The Art and Science of Visualizing Simulated Blood Flow Dynamics», in «Leonardo», vol. 40, n. 1, 2007, pp. 71-76.

per gli studi di progettazione grafica. In parole povere, la visualizzazione scientifica promuove artefatti che fluttuano tra fattori estetici e divulgativi, tra il soddisfare le aspettative di un pubblico più ristretto e l'agevolare la disseminazione delle informazioni. In entrambi i casi, gli oggetti visivi risultanti tendono a essere piuttosto singolari.

La consapevolezza dell'importanza del ruolo della visualizzazione nel presentare la ricerca scientifica al pubblico, sia a quello generalista sia a quello scientifico, sta aumentando. La precisione e la leggibilità della computer grafica, unite alla popolarità delle industrie di grafica e di pubblicità, hanno reso gli scienziati consapevoli dell'immediatezza e dell'efficacia delle immagini⁸⁸. Allo stesso tempo, l'utilizzo di questi strumenti a supporto della pratica scientifica è diventato una necessità. La pubblicazione di una semplice scansione microscopica elettronica elaborata attraverso un software fatto in casa non è più sufficiente. Le nuove politiche e i nuovi programmi di finanziamento, unitamente alla privatizzazione e alla frammentazione dei fondi di ricerca, rendono necessarie presentazioni efficaci e la capacità di divulgare i risultati scientifici. Di conseguenza, la proliferazione della visualizzazione scientifica e delle illustrazioni è ormai una pratica diffusa⁸⁹.

Giudicate tanto per il loro valore scientifico quanto per la loro potenzialità di attrarre un pubblico variegato, le immagini dei virus diventano effettivamente una sinecdoche del lavoro svolto da interi team di laboratorio. Diventano un fiore all'occhiello della produttività e della resa, aumentando la capacità di un singolo scienziato o di un singolo laboratorio di fare pressione sugli enti che erogano fondi prestigiosi o più sostanziosi⁹⁰. Non è raro entrare in un laboratorio e scoprire che alle pareti fanno bella mostra copertine famose e foto premiate⁹¹. Laboratori o singoli scienziati competono per far pubblicare le loro immagini sulle copertine delle principali riviste⁹² e per partecipare a concorsi di visualizzazione scientifica e di

88 *Ibidem*.

89 Cfr. David Demeritt, «The New Social Contract for Science: Accountability, Relevance, and Value in US and UK Science and Research Policy», in «Antipode», vol. 32, n. 3, 2000, pp. 308-329; Bruce Small e Mary Mallon, «Science, Society, Ethics, and Trust: Scientists' Reflections on the Commercialization and Democratization of Science», in «International Studies of Management and Organization», vol. 37, n. 1, 2007, pp. 103-124.

90 Cfr. The Jon Nield Group in *Biochemistry and Structural Biology, Structural Biology and Photosynthesis*, Londra 2010, <http://www.sbcs.qmul.ac.uk/research/researchgroups/structuralbiologyandphotosynthesis/index.html>.

91 Cfr. D. Steinman e D. Steinman, «The Art and Science of Visualizing Simulated Blood Flow Dynamics», cit.

92 Cfr. RImAd (Research Institute for Media, Art and Design), *Open Repository*, University of Bedfordshire, 2010, <http://uobrep.openrepository.com/uobrep/handle/10547/132179>.

microfotografia, come esemplificato dai concorsi multi-categoria istituiti dal Wellcome Trust nel Regno Unito⁹³ e dalla National Science Foundation negli Stati Uniti⁹⁴.

La varietà di prodotti provenienti da laboratori e aziende ha accelerato lo sviluppo di nuovi strumenti e nuove strategie per presentare e illustrare i dati submicroscopici. Questa mossa contribuisce anche all'atomizzazione di un'industria la cui diversificazione è incoraggiata dalla competitività che caratterizza il settore dei nuovi media e della grafica digitale. Ogni azienda utilizza sistemi operativi e software diversi e si rivolge a soggetti diversi, ingegneri, microbiologi e grafici. L'illustrazione del virus H5N1 riportata in «New Scientist» e la riproduzione dello stesso virus fatta da Jerram costituiscono esempi della varietà delle rappresentazioni dei virus. Entrambe partono da dati scientifici simili per i loro modelli ed entrambe sono apparse su riviste scientifiche di divulgazione. Tuttavia, obiettivi, mezzi di comunicazione e materiali diversi hanno fatto sì che i due modelli differiscano radicalmente.

Conclusioni

La vasta gamma delle visualizzazioni dei virus, realizzata attraverso software personalizzabili e in perenne espansione, riflette l'«insieme delle nuove tecnologie in continuo sviluppo che facilitano la creazione di immagini accattivanti»⁹⁵. Cercando di combinare informazioni ed estetica, per soddisfare i diversi obiettivi perseguiti da laboratori e team editoriali, la visualizzazione scientifica diffonde inevitabilmente prodotti eterogenei. Questa tendenza non soddisfa né il desiderio di catturare la fuggevolezza dei virus, né il desiderio di produrre criteri standardizzati per rappresentazioni coerenti dei virus.

La visualizzazione fatica a controllare quell'oggetto virtuale che chiamiamo “virus”. La varietà che caratterizza questo campo e la natura dei virus stessi non consentono che ciò accada. Tuttavia, in tutte le fasi che portano alla loro rappresentazione visiva, e nella visualizzazione che ne

93 Wellcome Images, *Wellcome Images Awards*, 2011, <http://wellcomeimages.org>.

94 Cfr. Sandrine Ceurstemont, «New Scientist TV: HIV as You've Never Seen it Before», in «New Scientist», 2011, non più disponibile online; Jeff Nesbit e Colin Norman, «2010 Visualization Challenge», in «Science» vol. 331, n. 6019, 2011, p. 847.

95 Cfr. Jean Trumbo, «Seeing Science», in «Science Communication», vol. 21, n. 4, 2000, pp. 379-391.

risulta, incontriamo tentativi per poterli gestire. La presenza di elementi ricorrenti assicura che le immagini dei virus rimangano ancorate a layout visivi che li ritraggono singolarmente e che rispondono a tropi visivi e a narrazioni popolari. All'inizio di *Picture Control*, Rasmussen definisce la natura del cambiamento scientifico un compito ossimorico, facendo notare che «la scienza deve conservare e accumulare, ma la scienza deve anche progredire e rovesciare il proprio passato. La scienza cresce con una conservazione radicale o, forse, con una rivoluzione conservatrice»⁹⁶. Un insieme di dinamiche simili è riconoscibile nella costante trasformazione delle visualizzazioni. Qui, però, il termine “conservatore” riproduce alcune pratiche proprie dell'ambiente di laboratorio che si conformano alla conoscenza consolidata, mentre non attribuisce all'osservatore alcun ruolo nel perpetuare questa conoscenza. E neppure riflette l'«incontro»⁹⁷ tra la vitalità di un oggetto di studio ribelle per natura (in questo caso, il virus) e il desiderio scientifico, sociale e politico di ordinare e vincolare tali oggetti (cioè la gestione *sul* e *del* virus).

In generale, le pratiche per visualizzare i virus sembrano inseguire un oggetto che si rifiuta di essere confezionato in forma definita. Vista da una prospettiva diversa, la visualizzazione costituisce un importante contributo alla vigorosa e rapida diversificazione dello sviluppo dei software e dell'innovazione visiva. È grazie alla persistenza – e alle tensioni che in essa si sviluppano – di modelli predefiniti per la rappresentazione formale dei virus e alle modulazioni creative del loro aspetto visivo che la visualizzazione scientifica mantiene la sua eterogeneità.

Vista come un incontro tra *bios* e politica, regolamentazione e raccomandazione, la varietà che caratterizza visualizzazioni e trasformazioni deriva dall'indeterminatezza dei virus. Tale varietà riflette il desiderio di affrontare questa indeterminazione e di sconfiggere, anche se solo gradualmente, le norme visive, tecniche e culturali che dominano l'attuale aspetto visuale dei virus. In effetti, questa diversità si manifesta con piccoli ma continui cambiamenti e adeguamenti che fanno da importanti incentivi per alimentare il rinnovamento del campo della visualizzazione scientifica.

Traduzione dall'inglese di Luca Carli

96 Cfr. N. Rasmussen, *Picture Control*, cit., p. 3.

97 Cfr. R. Esposito, *Bios: biopolitica e filosofia*, cit.