

Roberta Raffaetà<sup>1</sup>, Sara Agnelli<sup>2</sup>, Carlo Martini<sup>3</sup>

Post-genomica e post-verità: un dialogo interdisciplinare

## Introduzione

Questo articolo è il frutto di un dialogo interdisciplinare a tre: Roberta, antropologa, Carlo, filosofo, e Sara, classicista. Ci siamo incontrati collaborando, da prospettive diverse, a un progetto con un gruppo di scienziati nelle scienze naturali e biologiche. La nostra riflessione si sviluppa intorno alle seguenti domande: Che cosa significa essere esperti di qualcosa? Qual è la funzione sociale degli esperti e delle loro istituzioni? Quali metodi e prospettive abbiamo per studiare l'expertise?

Da tali quesiti abbiamo diretto il nostro sguardo oltre, chiedendoci non solo che cosa significa essere esperti, ma soffermandoci sulla stessa definizione di expertise. Tale riflessione acquista un significato particolare se si prende in considerazione una branca del sapere come la post-genomica, disciplina che più di altre sta mettendo in discussione i paradigmi tradizionali della conoscenza scientifica, aprendo nuovi orizzonti non solo conoscitivi ma anche ontologici. A questo proposito, la riflessione filosofica ci ha permesso di indagare in maniera approfondita la legittimità e specificità dell'expertise e allo stesso tempo riflettere sul rapporto tra responsabilità sociale e conoscenza. Nel nostro guardare al futuro abbiamo ritenuto utile volgere lo sguardo anche al passato, al fine di guardare con occhi nuovi la nostra esperienza presente. La conoscenza del passato ci offre un punto di osservazione diverso da cui cogliere – per quanto possibile – la complessità della nostra contemporaneità e, forse, del nostro futuro. L'obiettivo ultimo, dunque, di questo articolo è aprire alla domanda, da tre prospettive disciplinari diverse (antropologica, storica e filosofica), quale sia e come sta cambiando il ruolo degli scienziati e della loro expertise ai giorni nostri. Con l'emergere della così chiamata “post-

---

<sup>1</sup> Ca' Foscari Università di Venezia, Dipartimento di Filosofia e Beni Culturali. Questo articolo è parte di un progetto finanziato dal programma della Comunità Europea Horizon 2020 Research and Innovation (GA n. 949742 ERC-HealthXCross)

<sup>2</sup> One Health Center of Excellence, University of Florida.

<sup>3</sup> Università Vita-Salute San Raffaele, Facoltà di Filosofia e University of Helsinki, Centre for Philosophy of Social Science.

verità", l'expertise scientifica sembra essere messa in discussione e subire un attacco. Il termine "post-verità" è un neologismo sul modello dell'inglese post-truth, attestato per la prima volta nel 1992 in un articolo nella rivista *The Nation*<sup>4</sup>. Il termine ha conosciuto un forte incremento del suo utilizzo nel 2016 per tratteggiare il clima politico-culturale del referendum sulla Brexit e dell'insediamento di Trump alla Casa Bianca e indicare la crescente confusione tra verità e non verità, a cui corrisponde, sul piano ontologico, quella tra fatti e finzione. Tale confusione sarebbe provocata da un sempre maggiore approccio costruzionista alla realtà, infiltratosi nel sentire comune, anche sotto la spinta delle nuove forme di comunicazione digitale, che permetterebbero a chiunque di accedere a informazioni e crearne di proprie.

Sul tema della post-verità esiste un dibattito interno agli STS (*Science & Technology Studies*), che cerca non solo di analizzare i termini e le conseguenze della post-verità, ma anche di interrogare le responsabilità stesse del movimento STS nell'emergere di questo fenomeno. In questo dibattito, le due fazioni principali (seppur con marcate differenze interne) sono composte da chi vede la post-verità come un evento che porta a una maggiore democratizzazione (Jasanoff and Simmet 2017; Fuller 2018) e chi invece interpreta "the dissolution of the modern fact" (Sismondo 2017, p. 4) come il preludio ad un periodo di crescente e autoritarismo (Sismondo 2017, p. 4). Invece che posizionarci da una parte piuttosto che da un'altra, in questo articolo cerchiamo di approcciare la questione rispondendo all'invito lanciato da Luigi Pellizzoni: ovvero, riflettere criticamente sul fatto che i dibattiti sulla post-verità non ineriscono solo a livello epistemologico ma anche e soprattutto ontologico. È necessario dunque interrogarsi sulle implicazioni etico-politiche di tale integrazione. Pellizzoni identifica tale questione come "an emergent challenge for STS: how to rethink itself to deal with a world where neither a further "democratization" of science nor a (re)turn to well-guarded cognitive fortresses is likely to guarantee progressive research and political agendas" (Pellizzoni 2019, p. 128).

A tal fine, abbiamo deciso di intraprendere un dialogo interdisciplinare: dopo aver analizzato come il concetto di expertise stia cambiando e si stia configurando ai tempi della post-genomica, prenderemo in considerazione una delle più significative riflessioni storiche intorno a tale concetto, nello specifico, l'expertise medica ai tempi di Galeno di Pergamo. Il caso della post-genomica mostra come un'idea rigida di scienza sia ormai sorpassata e allo stesso tempo sottolinea che, proprio per questa sua caratteristica, la tecnoscienza (termine che evidenzia la

---

<sup>4</sup> Tesich 1992: "Dictators up to now have had to work hard at suppressing the truth. We, by our actions, are saying that this is no longer necessary... We, as a free people, have freely decided that we want to live in some post-truth world."

profonda commistione tra scienza e tecnologia) contemporanea possiede un grande potenziale di intervento ontologico e sia quindi necessaria la consapevolezza di questo ruolo e l'apertura a collaborazioni interdisciplinari.

## Post-genomica

La nascita della post-genomica si identifica convenzionalmente attorno al 2001, anno della comunicazione dei risultati dell'*Human Genome Project* (HGP), un immenso investimento politico, scientifico ed economico per sequenziare il genoma umano verso la fine del ventesimo secolo, anche chiamato il "secolo del gene" (Keller 2000). La speranza era quella di poter finalmente decifrare "il libro della vita" (Kay 2000), composto da sequenze genetiche, e che grazie a ciò sarebbe stato possibile "correggere gli errori" del testo/organismo, agendo su singoli geni, portatori di malattia.

Ciò che si scoprì, invece, era che il gene non è un'entità autonoma capace di influenzare in maniera diretta e deterministica il destino biologico degli esseri viventi ma che ciò avviene anche nei meccanismi di interazione tra i geni e l'ambiente. Lo studio di queste interazioni – chiamato epigenetica – impegna gli scienziati ad andare "oltre il gene" e prendere in considerazione altri aspetti, che vanno dalla scala micro di alcuni meccanismi molecolari a quella macro, socio-culturale e politica, come la gestione di prodotti chimici inquinanti, la qualità dell'aria, la dieta, lo stile di vita, i metodi educativi, le scelte riproduttive, i protocolli di salute pubblica pre- e neonatali e via dicendo. Questi aspetti acquistano rilevanza biologica dal momento che possono influenzare l'espressione genica. La post-genomica indica che le sfide del ventunesimo secolo siano sia biologiche che sociali. Con la post-genomica ci troviamo a vivere in un periodo storico in cui le distinzioni tra "cultura" e "natura" devono essere rinegoziate (Landecker and Panofsky 2013; Meloni 2014) e ciò sottolinea la necessità di includere progetti interdisciplinari all'interno dell'agenda scientifica nazionale ed internazionale (Rose 2013).

In realtà, e contro una certa retorica, i risultati dell'HGP non furono una vera e propria sorpresa per tutti. Secondo Hannah Landecker (2016) l'HGP, in quanto apparato sociotecnico (dispositivo tecnologico che contiene delle premesse epistemologiche e socio-politiche), includeva già le premesse per la rivoluzione epigenetica. Il sequenziamento mette in luce non tanto l'azione del singolo gene ma piuttosto come questo si esprime quando si interfaccia con segnali biochimici che arrivano dall'ambiente. La "lettura" del gene si basa infatti sul

meccanismo di trascrizione del DNA, ovvero come le informazioni contenute nel DNA vengono trascritte enzimaticamente nell'RNA, processo che porta alla sintesi di proteine funzionali. Questo meccanismo è alla base del processo di sequenziamento perché l'idea prevalente del gene-come-informazione venne ibridato, nel corso della seconda metà del secolo scorso, dall'idea del gene come meccanismo di regolazione di un sistema, ovvero proteine-come-informazione. Quest'idea era già presente a partire dalla fine degli anni '50 del ventesimo secolo (Keller 2000) negli scritti di quegli scienziati appartenenti alla scuola cibernetica che, come Monod e Jacob, studiavano i processi di regolamentazione ormonale e i loro legami con le influenze ambientali. Sebbene, in seguito a una serie di controversie scientifiche, l'idea del gene-come-informazione ebbe la meglio a livello retorico su quella delle proteine-come-informazione, quest'ultima rimase parte integrante dell'apparato sociotecnico dell'HGP.

L'HGP, mantenendo (perlomeno a livello tecnologico) un approccio parzialmente sistemico e dinamico della biologia (anche se ridotto rispetto alla proposta di Monod e Jacob) ha dato vita alla post-genomica. Questa sembra riproporre una visione cibernetica ed ecosistemica. Nel nuovo millennio, tale prospettiva è rafforzata dall'esistenza di tecnologia legata ai Big Data e all'intelligenza artificiale (IA), che apre all'opportunità di provare a rilevare la complessità dei fenomeni. Secondo Landecker (2016, p. 91):

This is not a simple return to a former mode, a neo-cybernetics. The technoscientific context of radio engineering and information theory has shifted to one of internet-era computing and informatics, of hubs and servers and networked sensors and iterative machine learning. At the same time, the biomedical context of escalating concerns about nutrition and endocrine disruptor pollution rather than radiation and mutagenic carcinogens pull older pieces into new relations, renewing urgency about the relations of the body's material environment and its internal constitution.

Secondo Landecker, la post-genomica non è un nuovo riduzionismo, come sostenuto da altri (Lock 2013; 2015), ma è un modo diverso, scientificamente rilevante, di far dialogare natura e cultura. Secondo l'autrice, al giorno d'oggi le sfide scientifiche intorno al cambiamento climatico e la crisi ecologica incoraggiano gli scienziati ad interpretare la logica del segnale come attenzione e cura nel "leggere i segni della natura" (Keck 2020, p. 174) in modi che possono avvicinare logiche e sensibilità diverse, dando luogo a nuovi collettivi fatti di umani, non-umani, dati e macchine.

È importante comprendere quale sensibilità e agenda politica guidi specifici progetti all'interno della tecnoscienza contemporanea perché il passaggio dalla retorica del gene-come-informazione alla proteina-come-informazione ha delle conseguenze ontologiche e pratiche

dato che trasforma il modo in cui il segnale viene interpretato: da "dato" decontestualizzato a segnale che è traccia di un processo di dispiegamento ontologico ecosistemico.

L'analisi di questo segnale spesso avviene ad una scala che eccede quella umana: la tecnoscienza (in cui tecnologia e sapere scientifico convergono) contemporanea permette di addentrare l'analisi della realtà fino alla scala molecolare. Per esempio, come cerco di mostrare nell'etnografia che illustra le pratiche lavorative in un laboratorio di metagenomica (Raffaetà 2020), la lettura delle sequenze di DNA è il risultato della replicazione su grandi numeri di frammenti di DNA che poi vengono ricombinati grazie alle leggi della probabilità. In questo processo, il genoma diviene un "disordered object, or an object 'out of sequence'" (Stevens 2013, p. 11). La svolta stocastica della tecnologia dei big data e dell' IA sta anche traslando la ricerca biologica tradizionale (che consisteva nella descrizione accurata di entità specifiche) verso la creazione di scenari e modelli futuri (Nordmann 2017). Attraverso lo sviluppo di modelli, entità statiche vengono inserite in nuove strutture e relazioni dinamiche. Come espresso da Hallam, "studying biology increasingly becomes about studying noise, randomness and stochasticity" (Stevens 2013, p. 11). Ciò permette l'identificazione non tanto di entità, ma delle relazioni che intercorrono o possono intercorrere tra diverse entità e quindi apre alla possibilità di esplorare non solo cosa sia un'entità ma anche come agisca nel mondo o possa essere utilizzata. Questo non è quindi solo un processo di osservazione della realtà, ma anche e soprattutto di creazione della realtà. Attività di "computation in the wild" (Smith 1996) creano, attraverso le biotecnologie, nuove configurazioni del mondo e dell'ambiente a livello planetario (Gabrys 2016). In questa cornice, la tecnoscienza non è più portatrice di verità oggettive ma si pone come campo della probabilità, della possibilità e, di conseguenza, della contestazione. Ed entrano quindi in gioco due concetti fondamentali: realtà e responsabilità.

Il primo concetto si riferisce al grado di realtà che si può conferire a questi modelli probabilistici e alle entità che questi creano. Dopo le abbuffate decostruzioniste, gran parte degli studi sociali e filosofico-umanistici contemporanei, tra cui gli STS in particolare, propende nell'identificare la realtà delle entità non tanto nella loro corrispondenza con un dato empirico ma nell'appropriatezza della corrispondenza tra questo e gli apparati sociotecnici che lo rendono rilevabile. Per prendere due autori esemplificativi di questo dibattito, se per Ian Hacking (1983) esiste una differenza tra le entità scientifiche (reali) e le teorie scientifiche (forse non sempre reali), per Karen Barad (Barad 2007) il realismo delle entità non può essere scisso da quello delle teorie perché è ontoepistemico. Ovvero, per Barad le entità scientifiche sono reali ma la loro esistenza non precede la situazione sperimentale in cui gli strumenti, le

Articolo incluso nel volume 'Expertise ed epistemologia politica' (Ienna, G., D'Abramo, F., Badino, M. (ed.), 2022, Meltemi

pratiche, le teorie e mille altre variabili contestuali interagiscono. Ad essere reali non sono entità astratte ma entità relative a una situazione sperimentale data. In questa cornice, il concetto di oggettività può permanere ma cambia al tempo stesso, divenendo una "ontological-material and practical question" (Pickering 1995; Papadopoulos 2018, p. 140). Corollario di ciò è che la realtà è multipla o perlomeno può disvelarsi in modalità differenti. A partire da dati uguali, è l'agenda epistemica e politica degli scienziati che dà forma a diverse configurazioni (Leonelli 2016).

E qui entra in gioco il secondo concetto, quello di responsabilità, ovvero quali siano le responsabilità che derivano da un'aumentata capacità di creare (*multiple*) configurazioni ontologiche, che comunque hanno tra di loro delle sovrapposizioni parziali, a partire da un regime epistemico che si basa sulla probabilità. È innegabile che lo sviluppo della tecnologia avanzata di sequenziamento sia guidato non solo da una consapevolezza socio-politica intorno ai temi della crisi ecologica ma anche dagli orientamenti dell'industria biotech della biomedicina, dell'industria farmaceutica e dei flussi finanziari (Reardon 2017). Dal momento che la post-genomica procede da una visione relazionale, una che mette in relazione persone, geni, animali, geologie, molecole chimiche, microbi, virus, piante, etc. sembrerebbe opportuno aprire un dibattito sulla responsabilità includendo tutti questi attori. Lungi dal proporre forme di democrazia deliberativa ingenua<sup>5</sup> che non tengono conto delle geometrie di potere, ontologiche e conoscitive che strutturano le diverse possibilità di partecipazione e espressione, Hinchliffe *et al.* (2018) propongono un approccio etico e scientifico che parta proprio dalla diversità delle prospettive, posizioni socio-politiche e agende epistemiche ed economiche. Un approccio che metta la diversità – e non il consenso – al centro del dibattito, mettendo così anche in discussione la divisione tra esperti e non-esperti. Questa non sarebbe già data e fondativa ma diverrebbe uno degli obiettivi da generare nel confronto (Hinchliffe, Jackson *et al.* 2018, p. 4):

[... ] the key division in healthy publics is not between lay and expert knowledge, but within and between different groupings of experts, civil society, business interests and so on, each with varying levels of resource, social power and access to, as well as preferences for, different kinds of evidence [...]. Healthy publics are therefore not only public in terms of their knowledge generation, they are also players in an often crowded and contested public sphere of health claims and counter claims.

---

<sup>5</sup> Per una critica si vedano, per esempio, gli studi di Reardon (2017) e Kelty (2019).

Ovviamente, questo modo di procedere è sperimentale e *open-ended*, e le possibilità di successo aumentano in presenza di un supporto istituzionale forte.

In assenza di ciò e anche con le migliori intenzioni, è più facile che l'orizzonte di possibilità che si apre con la post-genomica si riduca e, a volte, si confonda o venga catturato da istanze politico-economiche parziali, la cui agenda è lontana da quella della giustizia sociale ed ambientale. Non è un caso che la post-genomica si sia sviluppata nello stesso periodo durante il quale i giganti del capitalismo globale e digitale – come Google, Facebook e Amazon – hanno trasformato l'informazione in una risorsa e strumento per la creazione di capitale. Il capitalismo digitale è anche quello che permette a molti non esperti di affermare "verità". La democratizzazione dell'informazione va di pari passo con la democratizzazione della tecnoscienza ed entrambi i processi di democratizzazione possono avere conseguenze emancipatorie ma anche di controllo e sfruttamento che è importante analizzare nella loro dialettica e complessità.

Esiste quindi una parziale convergenza tra la post-genomica e la post-verità, in quanto entrambe si muovono in un piano di possibilità. La post-genomica, muovendosi in uno spazio sperimentale di possibilità, offre spazi per aprire all'incertezza, all'*open-ended*, rendendo difficile la comunicazione di "verità" univoche e rigide (Pickering 2021), e da qui il rischio dell'impopolarità della scienza, nel momento in cui l'aspettativa pubblica è ancorata a una visione della scienza tradizionale. Sara, ci puoi aiutare a comprendere questa crisi dell'expertise, e le responsabilità connesse, attraverso una riflessione storica? Carlo, pongo invece a te la domanda: come preservare la legittimità e specificità dell'expertise scientifica? Secondo il procedimento scientifico, infatti, le verità alternative si realizzano in seguito a un numero di protocolli e dibattiti che non sono improvvisati. O, per dirla in altri termini, è vero che le realtà che gli scienziati studiano "could be otherwise" ma è molto raro che "it could easily be otherwise; instead, they [*le versioni possibili della realtà*] point to other possible infrastructures, efforts, ingenuity and validation structures" (Sismondo 2017, p. 3).

### **Expertise, realtà e post-verità**

Sebbene ci siano paralleli tra la nascita del post-verità e i recenti sviluppi nello studio della conoscenza in filosofia, sociologia e storia della scienza, è utile riconoscere quali sono le differenze, nel dibattito filosofico, tra una concezione di expertise che lascia spazio ad una molteplicità di possibili punti di vista e invece un ambito in cui si parla dei "miei fatti" e dei

Articolo incluso nel volume *'Expertise ed epistemologia politica'* (Ienna, G., D'Abramo, F., Badino, M. (ed.), 2022, Meltemi

“tuoi fatti”, in riferimento alla frase tristemente famosa che si riferiva al concetto di “fatti alternativi” (Cooke 2017). In altre parole, si tratta di spiegare perché il rifiuto dell’infallibilità della scienza non implichi la relativizzazione completa del sapere scientifico e tecnico.

Collins e Evans (2002) riferiscono di tre momenti fondamentali nel rapporto tra società e scienza: nel primo momento, corrispondente approssimativamente al periodo post-bellico degli anni '50 e '60, la scienza godeva di un'autorità quasi incontrastata. Il motore della società occidentale era la scienza, che aveva dominio epistemico sia in campo tecnologico (come nei settori aerospaziale e farmaceutico) sia sociale (come nel campo della legge, o nell'economia). Il periodo d'oro per l'autorità della scienza, tuttavia, ebbe vita breve: studi in sociologia della scienza misero in evidenza come molti degli assunti del primo momento fossero errati. Da una parte, l'expertise non esiste soltanto tra coloro che sono esperti “certificati”, cioè nella classe di individui che hanno raggiunto un riconoscimento sociale di esperti. Oltretutto, questa classe si rivela spesso seguire criteri più sociologici che sostanziali, escludendo da certe professioni alcune classi sociali, non perché tali gruppi di individui (ad esempio, le donne) non possano essere esperte, ma per motivi in questo caso sessisti.

Expertise, invece, si può trovare anche tra chi non è, per così dire, certificato. Un caso noto è la collaborazione tra scienziati e gli agricoltori di pecore della contea della Cumbria, nel Nord-Ovest dell'Inghilterra, dopo il disastro di Chernobyl e la contaminazione delle colline della Cumbria da materiale radioattivo (cf. Wynne 1996). La collaborazione mette in evidenza il concetto di lay-expertise (expertise laica), cioè la presenza di expertise (in questo caso di conoscenza di informazioni sulle pecore, il loro comportamento, e sull'ecologia locale) anche in individui che non hanno alcuna certificazione ufficiale del loro status di esperti.

Dall'altra parte, che l'expertise sia una questione di sostanza, non di certificazione, lo rivelano anche quei casi nei quali la società aveva riposto la propria fiducia in expertise certificata e che si rivelarono in seguito essere fiducia mal posta. Si pensi ad esempio a molti casi di branche specializzate di psicologia forense rivelatesi poi essere pseudoscientifiche, come il caso dell'uso del test di Rorschach per la valutazione di personalità criminali<sup>6</sup>. In breve, l'autorità della scienza non sta nella percezione sociale di cosa è scientifico e cosa non lo è; perché, come esiste la scienza esiste anche la pseudoscienza, una parte sostanziale del sapere umano che non segue criteri rigorosi di controllo, pur presentandosi con metodi, linguaggio e criteri di qualità che sembrano scientifici.

---

<sup>6</sup> Si veda lo studio di Cronbach e Meehl (1955) per una valutazione, e Exner (1978) per una review.



Articolo incluso nel volume *'Expertise ed epistemologia politica'* (Ienna, G., D'Abramo, F., Badino, M. (ed.), 2022, Meltemi

Nel criterio di demarcazione tra scienza e pseudoscienza sta la differenza tra il campo della post-verità e il campo della post-genomica e della tecnoscienza. Nell'ambito della scienza l'esistenza di uno spazio di interpretazione e incertezza è delimitato dall'intersoggettività del metodo. Se è pur vero che ci possono essere più di un modo di calcolare il rischio di una contaminazione nucleare, e che tale calcolo potrà dar adito a diverse verità riguardo alle prospettive di intervento tecnologico, a seconda che si tratti del calcolo di ingegneri impiegati in una centrale atomica, o dei tecnici di una ONG che si occupa di sicurezza ambientale, è comunque vero che un contatore Geiger opera secondo consolidati principi fisici e che la lettura fornita da un contatore non è oggetto di infinite interpretazioni. All'interno del procedimento scientifico le verità non sono alternative, ma più o meno possibili, con una parte significativa delle verità saldamente nell'ambito del "pressoché impossibile".

Considerazioni simili valgono per il caso dell'expertise. Se da un lato si riconosce il fatto che l'expertise non coincide con l'expertise certificata, e che esistono, anche al di fuori del dominio ufficiale, fonti significative di conoscenza, esperienza, e valori utili alle decisioni scientifiche e tecnologiche, dall'altro si riconosce anche che la persona esperta non rappresenta un mero punto di vista, ma piuttosto una prospettiva costretta nelle maglie dell'evidenza disponibile. In altre parole, sebbene si riconosca che la persona esperta può essere portatrice di un punto di vista, questo punto di vista non può prendere qualsiasi configurazione desiderata, ma soltanto una serie di configurazioni possibili, entro i confini dell'evidenza e della logica.

Il secondo periodo di sviluppo della scienza nella seconda metà del XX secolo, quella che Collins e Evans (2002) chiamano la "seconda ondata", consistette nel riconoscimento che l'evidenza disponibile per problemi complessi è difficile da racchiudere in poche prospettive sia disciplinari che certificate, e anzi, che tali requisiti limitavano la potenza tecnoscientifica. La sfida successiva, dunque, è la constatazione che tali prospettive non possono essere infinite<sup>7</sup>, ma devono necessariamente essere delimitate dall'evidenza, e allo stesso tempo, difese a partire da intenzioni eticamente accettabili. L'apertura infinita di tali prospettive, al contrario, porta alla inibizione completa dell'azione o quantomeno all'impossibilità di azione ragionevole.

Rimane da definire nella figura degli esperti un'ulteriore dimensione, che qui possiamo solo accennare ma che la prossima sezione svilupperà in modo più approfondito, la dimensione "a 360 gradi" dell'esperto. Croce (2019) difende una concezione dell'expertise secondo cui la persona esperta è tale in quanto svolge una certa funzione, anche sociale, che può ovviamente variare da contesto a contesto. In tale concezione l'esperto non è soltanto quella persona che

---

<sup>7</sup> In Collins e Evans (2002), ciò viene definito come "the problem of extension".

possiede determinate caratteristiche o conoscenze, ma anche colei che le sa applicare al servizio di coloro che non sono esperti, e che, in quanto tali, si trovano a dover dare fiducia, all'esperto. In tale contesto si parla quindi di un esperto come un mediatore di conoscenza tra la comunità epistemica di tecnici, e la comunità che invece si trova ad aver bisogno di un sapere tecnico per bisogni concreti. Tale mediatore è il "knowledge broker", una figura professionale che sta a cavallo tra la scienza e la policy, e che deve essere "ethically, socially and intellectually responsible for the advice they give" (Thompson 2020)". In questa situazione l'idea che l'expertise costituisca non una proprietà epistemica, ma un "punto di vista", deve essere compresa e approfondita.

La critica all'idea di fiducia nella scienza, e fiducia negli esperti, è espressa in modo provocatorio in Fuller (2018) e in modo analitico in Turner (2001). In Fuller (2018) la concezione di post-verità è presentata come una opportunità per contrastare il potere altrimenti incontrastato degli esperti. L'idea fondamentale è che il termine esperto non è neutrale dal punto di vista dei valori, ma invece esprime i valori delle élite. Questa idea non è assolutamente nuova, essendo stata espressa già in Laudan (1983): Il termine "scientifico", e il suo contrapposto "non-scientifico", o "pseudo-scientifico", secondo Laudan non sono descrittivi, ma contengono un giudizio di tipo etico e valoriale. Nello specifico, il termine "scientifico" viene usato per legittimare un giudizio, una politica, un'azione che riteniamo essere buona, valevole. Chi ritiene? Ovviamente se chi usa tale termine fa parte di una classe di potere, o classe politica, allora ne risulterebbe che chi usa il termine scientifico per giustificare un'azione o politica sta usando un termine soltanto apparentemente descrittivo per giustificare la propria volontà (di potenza). In termini assolutamente analoghi, la stessa analisi potrebbe essere fatta per il termine esperto e i suoi contrapposti (non-esperto, laico, pseudo-esperto).

Turner (2001), invece, cerca di rispondere alla domanda "Qual è il problema con gli esperti?". Il problema è che se veramente ci fosse soltanto una differenza di conoscenza, tra esperti e non-esperti, allora basterebbero degli interventi di "equalizzazione" per superare il divario. Per equalizzazione, si intendono operazioni che mirano a colmare il gap conoscitivo tra esperti e non-esperti. Ma che si tratti soltanto di un divario non è scontato: se l'expertise fosse in effetti un punto di vista allora l'equalizzazione costituirebbe una sorta di pensiero unico, piuttosto che una vera e propria conquista epistemica. Tuttavia, si tratta di nuovo di ammettere la differenza tra due giudizi che non dovrebbero essere confusi: da una parte, l'idea che nel giudizio esperto sia contenuto anche un punto di vista, dall'altra l'idea che il punto di vista esaurisca il giudizio dell'esperto. Mentre il primo punto di vista è plausibile, ma allo stesso tempo un problema

Articolo incluso nel volume 'Expertise ed epistemologia politica' (Ienna, G., D'Abramo, F., Badino, M. (ed.), 2022, Meltemi

gestibile, il secondo punto di vista invece spalanca la porta alla post-verità come relativizzazione completa del sapere e appiattimento della conoscenza sull'opinione e quindi, per converso, anche la "morte dell'expertise" per usare il titolo del recente lavoro di Nichols (2017).

In questa sezione mi trovo propenso all'idea che il problema del punto di vista esperto non sia un problema vizioso, come vorrebbero i difensori della post-truth, un approccio alla Fuller, per così dire, ma sia piuttosto un problema gestibile. In che modo? La sezione successiva di Sara, storica della medicina, approfondirà questa prospettiva facendo riferimento alla figura storica di un esperto in medicina: Galeno. Qui posso avanzare qualche abbozzo di proposta. Da una parte, se è pur vero che l'esperto porta necessariamente con sé un punto di vista, allora si dovrebbero fare dei richiami alla dimensione etica dell'expertise. Al costo di rifiutare una relativizzazione totale della dimensione etica, dovremo poter dire che il punto di vista di un medico nazista non possa stare sullo stesso piano del punto di vista di un medico in una società democratica. Il modo in cui tale distinzione si potrà esplicitare tuttavia è di pertinenza dell'etica, piuttosto che dell'epistemologia. In aggiunta, dovremo dire che un esperto che svolge una funzione, e non che possiede soltanto una serie di caratteristiche, dovrà essere una figura "a 360 gradi" cioè essere in grado di vedere oltre la propria expertise specialistica, per inserirla in un contesto sociale globale, o comunque relativo al contesto nel quale sta operando la propria expertise. Tale figura potremmo chiamarla, anticipando in parte la sezione successiva, un esperto "Galenico".

### **L'esperto "Galenico", ovvero il miglior *esperto* è anche *filosofo*?**

La crisi degli esperti e delle istituzioni scientifiche che sta caratterizzando l'era del post-verità è soltanto un aspetto di un più ampio dibattito che risale ben oltre il nostro millennio e il secolo scorso. Sebbene sia imperativo sviluppare una consapevolezza della differenza che ci separa dal passato, un'indagine storica ci dà la possibilità di guardare diversamente al nostro presente, di formulare nuove domande, la ricerca delle cui risposte ci avvicina alla complessità della realtà che viviamo. A mio avviso, il progetto scientifico e filosofico di Galeno, il famoso medico e filosofo greco vissuto nella Roma imperiale del secondo secolo d.C., può fungere da interessante confronto storico con il nostro presente. Diversi potevano essere gli esempi che si sarebbero potuti prendere in considerazione. Ma il dialogo con Roberta e Carlo è accaduto proprio mentre stavo insegnando, ai miei studenti del corso *Medicine and Literature*, l'operetta

Articolo incluso nel volume 'Expertise ed epistemologia politica' (Ienna, G., D'Abramo, F., Badino, M. (ed.), 2022, Meltemi

in cui Galeno presenta il “nuovo medico”, intitolata *Il miglior medico è anche filosofo* (ecco da dove viene il titolo della sezione!). Il suo punto di vista, lontano dalla corrente storico-culturale del post Illuminismo che ci appartiene e che ha polarizzato le arti e le scienze, ci può aiutare a riflettere su cosa significhi *expertise* e a capire il ruolo degli esperti nella società. Nel leggere gli scritti di Galeno, in particolare *Il miglior medico è anche filosofo* e altri che riflettono sullo statuto epistemologico della medicina<sup>8</sup>, mi sono domandata spesso che cosa sia “expertise” oggi e quanto differente sia la formazione intellettuale necessaria a ciascun sapere. Guidati sempre più dall’aspetto utilitaristico che da quello ontologico, il percorso di formazione sembra essere viziato dalla domanda “A cosa serve?”, compromettendo l’essenza di ciascun sapere ed esasperando la divisione tra le discipline che rispondono a tale quesito in modo più immediato (STEM) e quelle che richiedono una tempistica più lunga (*Humanities*), ma i cui risultati si manifestano nel tessuto politico-sociale. Lungi dal voler ridurre il problema ad una sola causa, a mio vedere le parole di Maurizio Bettini (2017, p. 13), riportate di seguito, possono illuminare il problema della crisi dell’expertise dalle sue fondamenta:

Quando si riflette sulla validità della formazione intellettuale non ci preoccupa tanto della profondità o autenticità delle conoscenze acquisite, come sembrerebbe naturale, quanto della spendibilità di questi saperi: come se si trattasse appunto di gruzzoli, o di titoli di credito, non di complesse (e astratte) costruzioni intellettuali.

Il contributo di Galeno al dibattito scientifico-umanistico offre uno sguardo innovativo alle problematiche in questione. La sua figura è quella di uno scienziato che difende apertamente lo studio delle arti e delle lettere, non tanto come conoscenza da integrare alle materie scientifiche, ma come componente necessaria alle stesse. Galeno era discepolo di una educazione universale (la cosiddetta “paideia greca”), la quale vedeva a fianco delle discipline più strettamente scientifiche lo studio della poesia, della storia, della retorica e della grammatica. Ai suoi tempi, un tale modello olistico era già stato messo in discussione: una progressiva specializzazione del sapere aveva infatti valorizzato, soprattutto tra i dottori, le capacità pratiche, tecniche, e persino commerciali, a scapito della formazione speculativa e morale delle discipline non scientifiche. Galeno crede in una educazione libera, inter-, multidisciplinare (Rosen 2015).

---

<sup>8</sup> Insieme al già citato *Quod optimus medicus sit quoque philosophus*, ci sono *De optimo medico cognoscendo*, *De methodo medendi*, *Protrecticus*, *De constitutione artis medicae*; per una bibliografia aggiornata, cf. *Corpus Galenicum. Verzeichnis der galenischen und pseudogalenischen Schriften* (version 2019/12).

Articolo incluso nel volume 'Expertise ed epistemologia politica' (Ienna, G., D'Abramo, F., Badino, M. (ed.), 2022, Meltemi)

Per Galeno, dunque, non esiste nemmeno "Arte e Scienza" come due categorie distinte di sapere al modo in cui vengono concettualizzate oggi. Esistono le *technai*, che noi oggi identifichiamo nel vocabolo inglese *know-how*, ovvero, una serie di capacità che si possono insegnare ed apprendere in modo sistematico e che beneficiano l'umanità. Dunque, una visione decisamente più unitaria e universale del sapere umano.

Galeno assegna alla medicina un ruolo di leadership intellettuale che potesse riqualificare non solo l'expertise medica, ma anche tutte le altre *technai* che contribuiscono alla conoscenza "delle cose divine e umane" (Gal., *Meth. med.* 1). Ciò che segue è una breve descrizione del progetto a cui Galeno dedicò la sua vita: la ricostruzione di un modello alto di sapere medico, sia nella sua legittimazione epistemologica, sia nel ruolo culturale e sociale. Un'avvertenza da considerare: il medico galenico rivendica alla medicina non solo un compito di orientamento ideologico culturale, bensì un vero e proprio potere di controllo sulle condotte morali e deviazioni sociali.

Prima di addentrarci nel cuore della questione, è utile fare cenno, seppur in modo sintetico, a che cosa fosse la scienza medica a quel tempo, così da prenderne le dovute distanze da quella che definiamo medicina oggi. Come sapere, la medicina era di discendenza greca, non solo per i suoi principi epistemologici, ma anche nella sua espressione linguistica. Non stupiranno allora le severe parole del romano Plinio il Vecchio quando scrive nel capitolo ventinovesimo della sua *Storia Naturale*<sup>9</sup>:

Questa medica è l'unica arte greca finora rifiutata dalla dignità romana: malgrado la prospettiva di grossi guadagni, pochissimi tra i Romani vi si sono dedicati, e si tratta di disertori subito passati in campo greco, tant'è vero che non gode prestigio se non chi in questa professione usa il greco, persino presso le persone ignoranti e digiune di questa lingua: la gente in fatto di salute è più diffidente, se è in grado di capire!

Tra il I secolo a.C. e il II d.C., il baricentro scientifico e professionale si era spostato a Roma, grande metropoli internazionale che attraeva intellettuali e professionisti da tutto il nascente Impero. In campo medico, nel I secolo d.C., tra i tanti gruppi operanti che coesistevano nella capitale, quattro erano le scuole mediche (*hairéseis* secondo i greci, *sectae* secondo i romani) che si distinguevano per loro eccellenza: la Dogmatica (o razionale), l'Empirica, la Metodica e la Pneumatica. Non esisteva però un vero e proprio processo di istituzionalizzazione dell'insegnamento medico, aprendo dunque il problema - al centro dell'operetta galenica intitolata *De optimo medico conoscendo* ("Sul modo di individuare il miglior medico"), di

---

<sup>9</sup> Per un commento al testo si veda Capitani e Garofalo 1986.

Articolo incluso nel volume 'Expertise ed epistemologia politica' (Ienna, G., D'Abramo, F., Badino, M. (ed.), 2022, Meltemi

come si potesse identificare un buon medico. A questo fine, Galeno individua degli "items" che ogni medico dovrebbe soddisfare, una sorta di check-list della preparazione professionale del medico (Gal., *De opt. med. cogn.* 5; cf. Vegetti 2007, 236-241): (a) gli studi storico-teorici della tradizione medica, tra cui al primo posto si trova indiscutibilmente la conoscenza delle opere ippocratiche; (b) la capacità di confutazione delle dottrine secondo il criterio "giustificare quelle corrette ed esporre quelle erronee"; (c) la prognosi; (d) la terapia; ed infine (e) l'anatomo-fisiologia.

A partire dal secondo secolo d.C., la medicina era entrata in una crisi profonda, tanto morale quanto epistemologica. Una crisi che ha le sue cause nella decadenza dello statuto culturale e sociale della medicina e nella corruzione dell'ambiente pubblico in cui essa opera. A parere di Galeno, il potenziale culturalmente universale della medicina era stato compromesso dall'esistenza delle sette che, in rivalità tra loro, incrinavano i fondamenti epistemologici della *techne* e ne fomentavano i dissensi dottrinali. Conseguenza di tali scissioni fu il confinamento della medicina a pratica specialistica, dove il medico ignorava sempre più la teoria anatomica, perdendo il livello delle cause, del *dioti* (i.e. "il perché") nel linguaggio aristotelico, e riducendosi a mera *empeiria* (i.e. "esperienza") di una terapia sintomatica incapace di dar conto di se stessa (Arist., *HA* 1, 704b7-10). La questione dell'anatomia fu proprio quella su cui si basa il conflitto tra le sette mediche. Il problema fu innanzitutto di ordine teorico: superare le divisioni era possibile solo se si combattono gli errori, la cui origine si individuava nella questione anatomica, ma i cui effetti producevano la sclerosi nei processi di ricerca, di apprendimento e di insegnamento della medicina. Si comprometteva l'intera potenzialità della *techne*, la cui riqualificazione passava attraverso l'educazione del medico, che le sette degradavano anche a causa della sfrenata concorrenza professionale da cui il sapere medico era affetto.

Quindi la medicina poteva costituirsi come scienza autonoma solo poggiandosi sul sapere anatomico. Per questo non solo gli empiristi ma anche i razionalisti erano bersaglio di Galeno: tralasciando l'anatomia erano "razionalisti solo a metà". La proposta di Galeno si collocava nel mezzo: gli empirici dovevano accettare il ruolo della teoria e i dogmatici quello dell'esperienza. Tale proposta si traduceva nella nuova figura di medico, al tempo stesso intellettuale capace di parlare ad un pubblico colto (*logiatros*) e tecnico che si rivolge ai medici (*physikos*). Come descrive nel suo trattatello *Il miglior medico è anche filosofo*, lo studio della Fisica, della

Articolo incluso nel volume 'Expertise ed epistemologia politica' (Ienna, G., D'Abramo, F., Badino, M. (ed.), 2022, Meltemi

Logica, e dell'Etica, sono i fondamenti sia "dell'apprendimento iniziale sia del successivo esercizio" della medicina<sup>10</sup>.

Per di più, il medico degenerato cadde in discredito di fronte ad una società che a sua volta richiedeva e incoraggiava questa degenerazione. Galeno intravide un circolo vizioso, dove i medici erano corrotti perché ricevevano una mala educazione e allo stesso tempo i ricchi e i potenti disdegnano la *technè* medica. Dunque, la decadenza della società avvenne di pari passo a quella delle grandi *technai*, inclusa la medicina, cosicché i medici, corrotti da una cattiva educazione, furono costretti a compiacere i pazienti facendosi schiavi, e i ricchi viziosi non cercarono i medici migliori ma quelli più familiari e compiacenti, alla maniera appunto degli schiavi (Gal., *De opt. med. cogn.* 5).

Secondo Galeno, in questo contesto corrotto, colui che cerca seriamente la verità era controcorrente: nessuno credeva più nell'esistenza della filosofia, in quanto prima e vera conoscenza; quanto alle altre *technai*, quali la medicina, geometria, retorica, aritmetica, musica e tutte le altre, esse erano praticate senza rigore e con spirito di abnegazione:

Nessuno degli uomini della nostra epoca cerca seriamente la verità (ἀλήθειαν), ma le ricchezze, il potere politico e le infinite voluttà del piacere a tal punto da dare del pazzo a chi si volesse dedicare alla *sophía* (σοφία). Credono infatti che la prima e reale sapienza, che è scienza (ἐπιστήμην) delle cose divine e umane, non esista più (Gal., *Meth. med.* 1).

In questo passaggio, ritroviamo insieme tre concetti fondamentali della filosofia greca:

- ἀλήθεια, *alétheia*: "verità", letteralmente "lo stato del non essere nascosto"; "lo stato dell'essere evidente", implicando fattualità o realtà<sup>11</sup>;
- σοφία, *sophía*: possesso teorico di approfondita scienza e capacità morale di saggezza;
- ἐπιστήμη, *epistème*: "conoscenza intelligibile" o, usando le parole di Platone, la forma più certa di conoscenza, che assicura un sapere vero e universale, ottenuta tramite ragionamento (*diànoia*) o intuizione (*noesis*).

Un'indicazione metodologica forte sulle cui basi Galeno suggerisce di ricostruire il sapere a cui si dovrà rifare la figura di medico-filosofo da lui proposta.

Dunque, la proposta di Galeno fu quella di riportare la medicina ad essere un sapere epistemologicamente forte e indirizzarla ai valori culturali ed una responsabilità etica, dove il nuovo medico rivendicava un vero e proprio potere di controllo sulle condotte morali e sulle devianze sociali. Ciò poteva avvenire soltanto attraverso un lungo e difficile curriculum di

---

<sup>10</sup> Cf. Galenus, C., Garofalo, I., & Vegetti, M. 1978: Introduzione; inoltre Vegetti 1995.

<sup>11</sup> In termini generali, la verità era intesa come un atto dinamico, mai concluso, attraverso cui avviene la confutazione dell'errore e il riconoscimento del falso: un movimento di rivelazione dell'essere.

Articolo incluso nel volume 'Expertise ed epistemologia politica' (Ienna, G., D'Abramo, F., Badino, M. (ed.), 2022, Meltemi

studi, quasi da presentarsi come la quintessenza dell'intellettuale del tempo. Un percorso educativo che includeva lo studio della geometria e dei metodi dimostrativi, delle principali correnti filosofiche, e della tradizione antica, non solo medica, ma anche letteraria. Uno studio assiduo sostenuto da "una pazzia amorosa per la verità" (Gal., *De fac. nat.* 3, 10). Il suo era un sapere filantropico, capace tanto di curare le malattie quanto da rappresentare una guida etica e culturale per la società nel suo insieme. C'è però un limite da considerare: fondare le ragioni della propria eccellenza sul dibattito epistemologico e le capacità dimostrative non fa altro che enfatizzare la dimensione intellettuale del modello proposto da Galeno, a scapito di quella medica. Così Galeno veniva accusato di essere dai suoi detrattori un λογίατρος, "un medico a parole", un ιατροσοφιστής, "un iatrosofista", ovvero un professore di medicina. Una visione tale del medico poteva dunque rivelarsi a doppio taglio.

Secondo Galeno una medicina così rifondata sul piano epistemologico poteva tuttavia legittimare quel ritorno di leadership intellettuale che era proprio delle sue origini ippocratiche. Il medico galenico poteva fare da guida morale della vita umana, un compito fino ad allora confinato ai filosofi, ma di cui poteva essere legittimamente investito grazie alla solidità del suo sapere. Secondo Galeno, i difetti intellettuali e le depravazioni morali erano disfunzioni della razionalità che dipendevano da lesioni del suo organo, il cervello. Concependo le tre "parti" platoniche dell'anima (razionale, irascibile, concupiscibile) come le funzioni dei tre maggiori organi somatici, alla maniera di Aristotele, rispettivamente il cervello, il cuore e il fegato, Galeno rivendicava al medico galenico la capacità di ristabilire la funzionalità di ciascun organo leso, in questo caso specifico del cervello, e le sue funzioni di corretto giudizio razionale e morale. Con questa straordinaria ambizione - per certi versi preoccupante - Galeno culminava così il suo progetto di ricostruzione della medicina e in un certo senso della moralità. In conclusione, perché considerare il medico galenico oggi? Di fronte alla questione di quale ruolo debbano svolgere gli esperti e le istituzioni scientifiche, Galeno proponeva una figura di medico che potesse essere in grado di rispondere alla generale crisi epistemologica e morale che contraddistinse il suo tempo. Alla luce di questa lezione storica, quale figura di esperto, se ci mai fosse, potremmo individuare (o immaginare) in risposta alla crisi dell'expertise che stiamo vivendo e della responsabilità che hanno oggi gli scienziati?

## Conclusione



Per riprendere le domande poste all'inizio di questo saggio, è evidente che le tre prospettive disciplinari offrono una visione complementare sul tema dell'expertise nell'era della post-genomica e della post-verità.

Abbiamo proposto di analizzare la post-verità a partire da una prospettiva biologica, in particolare dalla post-genomica, perché storicamente esiste un'intima connessione tra la teoria genetica e la teoria della comunicazione. La cibernetica è a fondamento sia della genetica che della teoria della comunicazione e in parte nasce proprio per controbilanciare un'interpretazione deterministica della genetica. L'analisi dell'intreccio tra post-verità e post-genomica evidenzia come entrambe si muovano in un piano di possibilità, seppur in maniere assai diverse. È la diversità di questi due campi che abbiamo cercato di analizzare. Al tempo stesso, abbiamo posto come prioritari gli aspetti etici della tecnoscienza, un modo di fare scienza che con maggiore intensità rispetto al passato sta spostando la questione della rappresentazione da quella della costituzione del reale.

Essere esperti significa anche avere esperienza e competenza in un campo ristretto del sapere umano, ed è sulla capacità di specializzazione che si fonda l'expertise (Martini 2019). Il mantenere una solida base epistemologica non significa negare altri ruoli agli esperti, ad esempio ruoli sociali e istituzionali, significa tuttavia che tali ruoli non possono sopraffare il ruolo epistemologico. Per studiare l'expertise, quindi, bisognerebbe partire dall'apporto conoscitivo che gli esperti offrono al bene comune, per poi studiare il modo in cui questo apporto si interseca con altri ruoli, il modo in cui tali ruoli possono modificare tale apporto, e al limite, il modo in cui certi ruoli possono completamente eliminare l'apporto conoscitivo.

Infine, la riflessione storica ha implicitamente sollevato questo interrogativo: esiste oggi un'expertise – al pari della medicina-filosofia proposta da Galeno – che possa elevarsi a migliore guida nella ridefinizione del ruolo degli esperti e delle loro istituzioni nella società del post-verità? E qualora non ci si volesse limitare ad una sola disciplina, quale potrebbe essere l'elemento denominatore a tutti i campi del sapere che risponda alla crisi della conoscenza? Forse, un esperto comunicatore?

Lo scopo di questo articolo è dunque quello di riflettere su come l'expertise si possa configurare in un bilanciamento tra ricerca di base e applicazione, conoscenze ed etica, scienza e politica. Le questioni sollevate rimangono aperte, ma a nostro parere sembra che se ne possa evidenziare un aspetto: ovvero, tale bilanciamento non è un qualcosa che gli scienziati possono gestire da soli, ma proprio a causa dell'intensificarsi delle responsabilità ontologiche e etiche della tecnoscienza, è auspicabile che la scienza proceda attraverso un procedimento

*Post-print*

*Articolo incluso nel volume 'Expertise ed epistemologia politica' (Ienna, G., D'Abramo, F., Badino, M. (ed.), 2022, Meltemi*

transdisciplinare. Nel corso della storia si sono trovate, e tuttora si trovano, molteplici definizioni di expertise: diverse società, o i diversi gruppi all'interno di una società, hanno interpretato e continuano a interpretare in modo differente le diverse declinazioni dell'expertise e il ruolo che ciascuna assume, ovvero la legge, la storia, la filosofia, la religione, la matematica o la medicina, per indicarne alcune. Si deve allora attribuire alla mancanza di una riflessione collettiva sull'expertise la causa stessa della crisi dell'expertise?

**Bibliografia**

- Barad, K., *Meeting the universe halfway. Quantum physics and the entanglement of matter and meaning*, Duke University Press, Durham & London, 2007.
- Bettini, M., *A che cosa servono i Greci e i Romani?* Einaudi, Torino, 2017.
- Cooke, N. A., *Post Truth, truthiness, and alternative facts: Information behavior and critical information consumption for a new age*, in "The library quarterly", vol. 87, n. 3, pp. 211-221, 2017.
- Cronbach, L. J., Meehl, P. E., *Construct validity in psychological tests*, in "Psychological bulletin", vol. 52, n. 4, p. 281.
- Exner J. E., Clark B, *The Rorschach*, in B.B. Wolman (a cura di), *Clinical Diagnosis of Mental Disorders*, Springer, Boston, MA, 1978.
- Fuller, S., *Post-truth: Knowledge as a power game*, Anthem Press, London, 2018.
- Gabrys, J., *Program Earth: Environmental Sensing Technology and the Making of a Computational Planet*, University of Minnesota Press, Minneapolis, MN, 2016.
- Garofalo, I., Vegetti, M., *Opere scelte di Galeno*, UTET, Torino, 1978.
- Hacking, I., *Representing and Intervening: Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science*, Cambridge University Press, Cambridge, 1983.
- Hinchliffe, S., Jackson, M. A., Wyatt, K., et al., *Healthy publics: enabling cultures and environments for health*, in "Palgrave Communication", vol, 4, n. 57, 2017.
- Jasanoff, S., Simmet, H., *No Funeral Bells: Public Reason in a "Post-Truth" Age*, in "Social Studies of Science", vol. 47, n. 5, 2017, pp. 751–770.
- Iskandar, A. Z. *Galeni De optimo medico cognoscendo libelli versio Arabica*, CMG Suppl. Or. IV, Berlin, 1988.
- Kay, L. E. (2000). *Who Wrote the Book of Life? A History of the Genetic Code*, Stanford University Press, Stanford, CA, 2000.
- Keck, F., *Avian Reservoirs: Virus Hunters and Birdwatchers in Chinese Sentinel Posts*, Duke University Press, Durham, NC, 2020.
- Keller, E. F., *The Century of the Gene*, Harvard University Press, Cambridge, MA, 2000.
- Kelty, C. M., *The Participant: A Century of Participation in Four Stories*, University of Chicago Press, Chicago, IL, 2019.
- Landecker, H., *The Social as Signal in the Body of Chromatin*, in "The Sociological Review", vol. 64, sup. 1, 2016, pp. 79-99.
- Landecker, H., Panofsky A, *From Social Structure to Gene Regulation, and Back: A Critical Introduction to Environmental Epigenetics for Sociology*, in "Annual Review of Sociology", vol. 39, n. 1, 2013, pp. 333-357.

- Articolo incluso nel volume 'Expertise ed epistemologia politica' (Ienna, G., D'Abramo, F., Badino, M. (ed.), 2022, Meltemi)
- Laudan, L., *The demise of the demarcation problem*, in R. S. Cohen, L. Laudan (a cura di), *Physics, Philosophy and Psychoanalysis* (Boston Studies in the Philosophy of Science, vol. 76), Springer, Dordrecht, 1983.
- Leonelli, S., *Data-Centric Biology: A Philosophical Study*, University of Chicago Press.
- Lloyd, G. E. R., *Authority and Expertise: Some Cross-Cultural Comparisons*; in König, J., & Woolf, G. (a cura di), *Authority and expertise in ancient scientific culture*, Cambridge University Press, Cambridge, 2017, pp. 409-423.
- Chicago, IL, 2016.
- Lock, M., *The Epigenome and Nature/Nurture Reunification: A Challenge for Anthropology*, in "Medical Anthropology", vol. 32, n. 4, 2013, pp. 291-308.
- Lock, M., *Comprehending the Body in the Era of the Epigenome*, in "Current Anthropology", vol. 56, n. 2, 2015, pp. 151-177.
- Martini, C., *The Epistemology of Expertise*, in M. Fricker, P. J. Graham, D. Henderson, N. Pedersen (a cura di), *The Routledge Handbook of Social Epistemology*, Routledge, New York, 2019, pp. 115-122.
- McIntyre, L., *Post-Truth*, MIT Press, Cambridge, MA, 2018.
- Meloni, M., *Biology without Biologism: Social Theory in a Postgenomic Age*, in "Sociology" vol. 48, n. 4, 2014, pp. 731-746.
- Nichols, T., *The Death of Expertise: The Campaign against Established Knowledge and Why it Matters*, Oxford University Press USA, 2017.
- Nordmann, A., *Vanishing Friction Events and the Inverted Platonism of Technoscience*; in A. Nordmann, B. B. Vincent, S. Loeve, et al. (a cura di), *Research Objects in their Technological Setting*, Routledge, London, 2017.
- Papadopoulos, D. *Experimental Practice: Technoscience, Alterontologies, and More-Than-Social Movements*, Duke University Press, Durham, NC, 2018.
- Pellizzoni, L. *Innocent, Guilty or Reluctant Midwife? On the Reciprocal Relevance of STS and Post-truth*, in "TECNOSCIENZA. Italian Journal of Science & Technology Studies", vol. 10, n. 1, 2019, pp. 115-130.
- Pickering, A. *The Mangle of Practice, Time, Agency, and Science*, University of Chicago Press, Chicago, IL, 1995.
- Pickering, A., *Wicked problems and the cybernetic method*, in "Epistemic commitments of complexity theories Conference", The institute IXXI, ENS de Lyon, 2021.
- Plinio il Vecchio, *Storia naturale: Libri 28-32*, trad. it. e note di A. Aragosti, P. Cosci, A. M. Cotrozzi, M. Fantuzzi, F. Lechi (a cura di), vol. iv "Medicina e farmacologia. Libri 28-32", Einaudi, Torino, 1986.
- Raffaetà, R. *Antropologia dei microbi. Come la metagenomica sta riconfigurando l'umano e la salute*, CISU, Roma, 2020.

Post-print

Articolo incluso nel volume 'Expertise ed epistemologia politica' (Ienna, G., D'Abramo, F., Badino, M. (ed.), 2022, Meltemi

Reardon, J., *The Postgenomic Condition. Ethics, Justice & Knowledge After the Genome*, The University of Chicago Press, Chicago, IL, 2017

Rose, N., *The Human Sciences in a Biological Age*, in "Theory, Culture & Society", vol. 30, n. 1, 2013, pp. 3-34.

Rosen, R. M., "The Best Doctor is Also a Philosopher." *Galen on Science and the Humanities*, in "Eidolon", 2015. <https://eidolon.pub/the-best-doctor-is-also-a-philosopher-7607d180b038>.

Sismondo, S., *Post-truth?*, in "Social Studies of Science", vol. 47, n.1, 2017, pp. 3-6.

Smith, B. C., *On the Origin of Objects*, MIT Press, Cambridge, MA, 1996.

Stevens, H., *Life Out of Sequence: a Data-Driven History of Bioinformatics*, University of Chicago Press, Chicago, IL, 2013.

Tesich, S., *A Government of Lies*, in *Nation*, vol. 13, n. 1, 1992.

Turner, S., *What is the Problem with Experts?*, in "Social Studies of Science", vol. 31, n. 1, 2001, pp. 123-14

Vegetti, M., *Dialoghi con gli antichi*, a cura di S. Gastaldi, F. Calabi, S. Campese, F. Ferrari (*Studies in Ancient Philosophy*, 8), Academia Verlag, Sankt Augustin, 2007.

Id., *Galeno e la rifondazione della medicina*, in "Scritti Sulla Medicina Galenica", Petite plaisance, Pistoia, 2018, pp. 149-195.