

## **Intorno alle dimensioni materiali, sociali, tecnologiche e politiche dell'inquinamento da polveri sottili**

Micol Rispoli

**Abstract.** So-called “fine dust” – in scientific jargon Particulate Matter (PM) – is heterogeneous in chemical composition, size and origin. Its concentration is higher in areas where more or less polluting human activities take place. As is well known, particulate matter has harmful effects on human health and the health of other living beings. To monitor the level of air pollution and establish courses of action for environmental health, governments and institutions generally rely on techno-scientific approaches to collect data. While accessible to scientists and technicians, such data are too abstract for citizens to become aware of the problem and adopt more responsible behaviour. Against this backdrop, some researchers have been promoting different approaches, problematising and opening up what we usually refer to as “air pollution” and its effects on human health to speculation. By highlighting its socio-material, technological and political dimensions, these researches attempt to facilitate a better approximation to the problem – even for those without scientific expertise and knowledge – and promote the formation of a “collective subjectivity”.

### **1. Premessa**

L'agglomerato materico che comunemente chiamiamo “polvere”, oltre a ciò che può essere visibile e/o palpabile come patina depositata sugli oggetti, comprende anche le più impercettibili particelle presenti nell'aria che respiriamo. Le cosiddette “polveri sottili” – o, in gergo scientifico, “materiale particolato aerodisperso” (in inglese *Particulate Matter*, da cui l'acronimo PM) – sono eterogenee per composizione chimica, dimensione e origine. Alcune sostanze presenti nel particolato sono, ad esempio, fibre naturali e artificiali, spore, pollini, metalli, silice, particelle carboniose e inquinanti liquidi. A seconda della dimensione e, nello specifico, del diametro della particella, tali polveri sottili vengono distinte in PM10, PM2.5 e PM1. La loro origine può essere sia antropica che non antropica, ma la loro presenza è certamente maggiore nelle aree urbane e nelle zone periferiche industriali, o dove si svolgono in generale attività umane più o meno inquinanti: alcune sorgenti possono essere, ad esempio, i processi di combustione negli impianti domestici, gli scarichi prodotti dal traffico veicolare e, ovviamente, quelli connessi alle attività delle industrie. Come è noto, il particolato ha effetti dannosi sulla salute umana e su quella di altri esseri viventi ed è causa di disturbi respiratori e patologie gravi.

Riflessioni particolarmente interessanti sul tema sono proposte in alcuni articoli del magazine online *Toxic News*, che ospita un'ampia gamma di storie, casi e prospettive di ricercatori, attivisti e artisti sulle sostanze tossiche nei nostri spazi quotidiani. Viene posto l'accento, ad esempio, su come le comunità emarginate, a basso reddito e appartenenti a minoranze si vedano costrette a sopportare i maggiori oneri dell'inquinamento da polveri sottili, in quanto residenti in zone periferiche o extra-urbane occupate da opifici industriali (Brown 2019). In Italia caso emblematico, raccontato sul magazine dall'antropologo e ricercatore Angelo Raffaele Ippolito e dal biologo Bruno Andreas Walther (Ippolito, Walther 2019), è quello della città di Taranto e dello stabilimento ILVA (ex Italsider), la più grande acciaieria d'Europa, che dagli anni '60 ha completamente trasformato l'economia della comunità locale – che in gran parte dipende dai posti di lavoro offerti dall'industria – e che si è trovata al centro di inchieste, battaglie legali e manifestazioni di protesta per l'inquinamento prodotto e i suoi effetti particolarmente dannosi soprattutto sui quartieri adiacenti, in cui dimorano le persone a reddito più basso. Di recente è stato segnalato che, nonostante la quantità di PM10 prodotta da città molto più estese – come, ad esempio,

Milano – sia superiore a quella prodotta a Taranto, il livello di tossicità di quest’ultima è molto più alto, poiché attraverso le polveri sottili prodotte dalle sue industrie viaggiano inquinanti cancerogeni come il benzo(a)pirene<sup>1</sup>.

Un interessante articolo dall’antropologo e giornalista Efrén Legaspi (2019) racconta invece come l’espressione *El aire está malo* – l’aria è cattiva – sia comune tra gli abitanti della baia di Quintero-Puchuncaví, in Cile, che devono ogni giorno confrontarsi con le emissioni atmosferiche generate dal complesso industriale *Ventanas*. L’area, che in passato era nota per la grande qualità di prodotti alimentari quali pesce e ortaggi, a causa del suo degrado ambientale causato dall’attività industriale è oggi riconosciuta come ‘zona di sacrificio’, un nome solitamente attribuito a quei territori in Cile – ma più in generale in paesi a medio e basso reddito di America Latina e Africa (Manzo 2023) – in cui la salute degli abitanti viene sacrificata pur di perseguire il progresso economico (Legaspi 2020). Una grande percentuale della popolazione che risiede in tali zone infatti sviluppa malattie respiratorie, cardiovascolari o il cancro (Legaspi 2019)<sup>2</sup>.

In generale, le polveri sottili presenti nelle zone urbane sono quasi sempre impercettibili alla vista, se non da particolari altezze dalle quali è possibile osservare le nebbie di smog che inglobano gli edifici o in casi particolarmente gravi. Esempi possono essere: quello di New York e della costa orientale degli Stati Uniti, invase a inizio giugno 2023 dal fumo degli incendi in Canada (Simon, Hoover 2023); quello della zona industriale di Taranto, in cui nebbie di colore rosso arrivano spesso a tingere manufatti e infrastrutture urbane. Nonostante la consapevolezza della loro presenza nell’atmosfera e dei loro effetti dannosi sia comunque alquanto diffusa, al di fuori della comunità scientifica tali polveri non sembrano essere riconosciute dai cittadini come problema da affrontare con particolare urgenza. La quasi totale invisibilità all’occhio umano, dunque, depotenzia la gravità segnalata dai discorsi e dai rapporti scientifici sull’inquinamento da esse prodotto e, inoltre, rende impossibile riconoscerne le diverse e molteplici fonti di emissione. Oltre a quelle più comunemente conosciute, infatti, come opifici industriali e traffico, tra le diverse fonti si possono annoverare ad esempio anche i fuochi d’artificio. Gli scienziati segnalano infatti come essi, soprattutto durante festività – come quella del capodanno – abbiano un alto potere inquinante a livello ambientale: le polveri sottili tossiche che essi immettono, in elevate concentrazioni, nell’atmosfera, ricadendo sul suolo possono poi essere trascinate dalle piogge in laghi e fiumi, con conseguenze nefaste per esseri umani e non umani (Lou 2018).

Per monitorare il livello di inquinamento atmosferico e stabilire le linee di azione per la salute ambientale, governi e istituzioni generalmente si affidano ad approcci tecno-scientifici mirati a raccogliere dati, la cui pubblicazione e diffusione tra i cittadini, mediante applicazioni e altre forme sempre più sofisticate di informazione, si presume possa garantire risposte funzionali in direzione di un cambiamento sociale, ambientale e politico. Tuttavia, mentre sono accessibili a scienziati e tecnici, tali dati – espressi generalmente in forma numerica – risultano troppo astratti e di non immediata percezione per i cittadini perché possano comprenderli in profondità e adottare, di conseguenza, comportamenti più responsabili per limitare l’inquinamento atmosferico. Inoltre, l’interazione e la comunicazione tra i settori di ricerca in materia di inquinamento, di salute e le persone affette da patologie respiratorie o di altro tipo risulta molto scarsa.

## 2. Pratiche di condivisione

In controtendenza rispetto a questo scenario, alcune ricercatrici e ricercatori promuovono approcci differenti, problematizzando e aprendo alla speculazione ciò a cui siamo soliti riferirci come “inquinamento atmosferico”, o “da polveri sottili”, nonché i suoi effetti sulla salute umana.

---

<sup>1</sup> Come si legge in un articolo di Casula del 16 maggio 2021 per *Ilfattoquotidiano.it* dal titolo “Morselli, ad dell’ex Ilva: ‘L’aria di Taranto è 20 volte migliore di quella di Milano’. Ma non spiega perché le polveri sottili uccidono di più”: [www.ilfattoquotidiano.it/2021/05/16/morselli-ad-dellex-ilva-laria-di-taranto-e-20-volte-migliore-di-quella-di-milano-ma-non-spiega-perche-le-polveri-sottili-uccidono-di-piu/6199102/](http://www.ilfattoquotidiano.it/2021/05/16/morselli-ad-dellex-ilva-laria-di-taranto-e-20-volte-migliore-di-quella-di-milano-ma-non-spiega-perche-le-polveri-sottili-uccidono-di-piu/6199102/) (consultato il 20 maggio 2023).

<sup>2</sup> Nel suo articolo del 2019 Efrén Legaspi offre una più compiuta analisi di alcuni aspetti del conflitto socio-ambientale che interessa nello specifico la Quintero-Puchuncaví in Cile.

Mettendone in luce le dimensioni socio-materiali, tecnologiche e politiche, essi tentano di agevolare una migliore approssimazione al problema, anche da parte di chi è privo di competenze/conoscenze scientifiche. Un esempio interessante, raccontato da Nicola da Schio insieme ad altri ricercatori (Da Schio *et al.* 2018), è il progetto *AirCasting Brussels*, una piattaforma di cooperazione tra il *Cosmopolis Centre for Urban Research*<sup>3</sup>, la *BRAL – Citizens Action Brussels*<sup>4</sup> (un'organizzazione comunitaria locale) e vari gruppi di cittadini, il cui obiettivo è studiare l'inquinamento atmosferico nella città di Bruxelles e lavorare collettivamente al fine di garantire un'aria più pulita attraverso iniziative di sensibilizzazione.

L'elemento di novità che presenta questo progetto è dunque il coinvolgimento diretto dei cittadini: ricercatori e cittadini generano congiuntamente conoscenze sulla geografia dell'inquinamento atmosferico a Bruxelles e co-producono soluzioni innovative. La metodologia è quella del *citizen science*, il cui obiettivo è proprio quello di migliorare i legami e il dialogo tra il settore scientifico e i cittadini, favorendo la partecipazione di questi ultimi alla ricerca scientifica e dunque sia la possibilità che gli scienziati ricevano opinioni e prospettive diverse da poter tenere in considerazione, sia che i cittadini stessi si sentano maggiormente legittimati e di conseguenza più disponibili a lottare in prima linea contro l'inquinamento atmosferico.

Tra le varie iniziative messe in campo sono stati organizzati una serie di *workshop* i cui partecipanti – ovvero diversi gruppi locali – indossando dispositivi di rilevamento per misurare l'inquinamento atmosferico hanno prodotto una cartografia in grado di rivelare sia la qualità generale dell'aria di Bruxelles sia il loro grado individuale di esposizione all'inquinamento. In seguito i gruppi stessi hanno organizzato attività per condividere le conoscenze con il pubblico più ampio, attraverso eventi pubblici allo scopo di favorire la condivisione delle esperienze e la sensibilizzazione, la discussione con i responsabili politici e attività pedagogiche: favorire, in altre parole, il formarsi – attraverso consuetudini di pratica – di una “sogettività collettiva”.

Guido Ferraro, in un suo saggio su questa rivista (2018) ha avanzato la tesi di una possibile direzione di sviluppo della semiotica come scienza sociale e ha indicato le coppie oggettivo/sogettivo e generale/particolare come binomi cruciali per il metodo semiotico.

Per Ferraro la soggettività è dimensione definitoria della semiotica, nell'accezione, però, di “sogettività collettiva” (Prieto 1975), dove piuttosto che l'individualità del ricercatore si privilegiano le configurazioni del sociale. Ponendosi la domanda “cosa vuol dire pensare la semiotica come scienza della soggettività?”, Ferraro trova nell'idea chiave di Luis Jorge Prieto

Per quanto troppo legata alla prospettiva linguistica, [...] un utile punto di partenza. Come egli nota, quando si studia un oggetto al modo in cui lo fanno le scienze della natura, sono disponibili diversi possibili punti di vista: è lecito ad esempio studiare una pietra da un punto di vista mineralogico, oppure fisico, o economico, o magari per le sue funzionalità come possibile farmacarte, e così via. La molteplicità delle prospettive è tanto logica quanto legittima. Ma lo stesso non vale per un oggetto linguistico: la frase pronunciata da un parlante italiano non può essere intesa secondo le categorie della lingua giapponese, [...] i parlanti della lingua possiedono l'unica soggettività collettiva cui l'oggetto linguistico può essere riferito. La soggettività con cui ha a che fare il linguista è una soggettività in certo senso obbligata, in quanto esterna e indipendente rispetto alla soggettività del ricercatore [...]. Può parere quasi paradossale, ma studiare un oggetto naturale apre a scelte soggettive, mentre studiare una soggettività culturale obbliga allo sforzo di vedere le cose secondo una prospettiva non nostra, indipendentemente già definita (Ferraro 2018, p. 29).

### 3. Sperimentazioni sul sensibile

Come è noto Louis Hjelmslev (1968) individua i due piani dell'espressione e del contenuto e propone una quadripartizione, distinguendo – per la struttura formale – la forma dell'espressione e la forma del contenuto e – per la loro manifestazione – la sostanza dell'espressione e la sostanza del contenuto. La sostanza in qualche modo è generata

<sup>3</sup> Informazioni sul *Cosmopolis Centre for Urban Research* sono disponibili su: [www.cosmopolis.research.vub.be/](http://www.cosmopolis.research.vub.be/).

<sup>4</sup> Informazioni sul *BRAL – Citizens Action Brussels* sono disponibili su: [www.bral.brussels/nl](http://www.bral.brussels/nl).

dal calarsi della forma sulla materia: quest'ultima, quindi, che sussiste provvisoriamente come una massa confusa, amorfa e indistinta, viene ad essere organizzata, articolata e suddivisa dall'azione della forma che vi si proietta 'come una rete che proietti la sua ombra su una superficie indivisa' (Hjelmslev 1968, p. 62). Solo dopo l'intervento della forma la materia diviene, così, sostanza, ovvero materia semioticamente formata (Lenza 1975, p. 39).

A proposito dei materiali in architettura Ilaria Ventura Bordenca (2009) sottolinea come per Jean-Marie Floch (1984) la semiotica può concepire i materiali, di volta in volta, o come *sostanza dell'espressione*, data dall'insieme fisico dei materiali utilizzati in un ambiente, o come *sostanza del contenuto*, sia come contenuto di una lingua naturale, sia come insieme delle funzioni narrative, tematiche e figurative che i materiali possono assumere "nel racconto che si fa dello spazio costruito e dello spazio vissuto" (Floch 1984, p. 85). Da questo punto di vista appare esemplare il progetto *Yellow Dust DIY Sensing Infrastructure*<sup>5</sup> dell'architetta e ricercatrice Nerea Calvillo, invece, installato alla Biennale di Architettura e Urbanistica di Seul, Corea del Sud, del 2017, ha costituito un più radicale esercizio di traduzione e materializzazione dei dati relativi all'inquinamento da polveri sottili in forma "sensibile", con il fine di generare opportunità di comprensione intima e 'incarnata' degli stessi. *Yellow Dust* ha infatti mirato a facilitare nuove modalità di rilevamento dei dati attraverso la costruzione di ciò che Nerea Calvillo e l'antropologa Emma Garnett, che ha collaborato al progetto, definiscono *data intimacies* (Calvillo, Garnett 2019). Nello specifico si è trattato di un'installazione urbana temporanea, costruita per misurare e rendere visibile le polveri sottili attraverso una nuvola di vapore acqueo. Le particelle PM 2.5, infatti, rappresentano il principale e più controverso inquinante di Seul a causa delle *Hwangsa* (che in coreano significa polvere gialla), nubi di sabbia fine che hanno origine nel deserto del Gobi e nelle zone settentrionali della Cina, e che in primavera ricoprono la città di Seul trattenendo numerosi tipi di sostanze inquinanti. In un suo articolo, Emma Garnett riflette sulla "ambiguità elementare" (Garnett 2018) del particolato atmosferico e della conseguente difficoltà di stimarne i livelli di tossicità: le fonti sono diverse e la sua composizione chimica è sempre mutevole, pertanto le sue particelle non possono essere individuate o definite materialmente in modo semplice e deterministico. Sebbene le misurazioni numeriche siano importanti, "non possono da sole rivelare tutto ciò che vi è da sapere sull'inquinamento atmosferico, né stimolare una risposta efficace" (*Ibidem*). L'installazione *Yellow Dust* ha invece inteso consentire una interazione fisica, o corporea, con i dati relativi alle polveri sottili. In concreto, per rendere visibile e "palpabile" il fenomeno, produceva una nebbia colorata di vapore acqueo la cui densità variava a seconda della concentrazione di particelle presenti nell'aria. Una delle domande che hanno guidato il progetto è stata infatti: "poiché i dati numerici hanno senso solo per alcune pratiche culturali (gli scienziati, per esempio), cosa accadrebbe se, invece di vedere i dati prodotti dai sensori, li sentissimo? Ciò cambierebbe il modo in cui conosciamo e ci relazioniamo con l'inquinamento atmosferico, e aprirebbe nuove pratiche?" (Calvillo, Garnett 2019, p. 341). L'obiettivo è stato quindi quello di favorire la creazione di uno spazio pubblico che consentisse un'esperienza affettiva e incarnata dell'inquinamento ed un'interazione corporea con esso. Per citare Calvillo e Garnett, *Yellow Dust* "ha dato un senso ai dati e ha reso i dati sensibili" (*ibidem*), incoraggiando una forma di indagine corporea collettiva. L'installazione infatti, anziché limitarsi a rendere visibile il problema – ovvero l'aria inquinata – attraverso la nebbia, intendeva collocare le persone, come direbbe Donna Haraway (2016), "all'interno" di quel problema e stabilire un contatto diretto, una "intimità molecolare" tra inquinamento, corpi – umani e non umani – e cose. Pertanto Calvillo e Garnett hanno condotto uno studio etnografico sull'esperienza, e osservato le numerose modalità di relazione e le reazioni delle persone all'installazione. Un ulteriore scopo di *Yellow Dust* è stato inoltre quello di mettere in discussione le narrazioni convenzionali dei media, che spesso ritraggono l'*Hwangsa* come un'invasione da parte della Cina e della Mongolia, e il pregiudizio sociale che ne deriva. I pannelli espositivi dell'installazione, infatti, evidenziavano le relazioni tra i dati acquisiti dai sensori, i corpi delle persone e le fonti di emissione presenti nella stessa Seul, come i noti ristoranti e le saune della città, rivelando come la presunta "esternalità" delle origini dell'inquinamento fosse falsa. L'idea alla base di *Yellow Dust*, infine, era che la "costruzione collettiva" del problema potesse consentire altre modalità di azione politica e ambientale: come affermano Calvillo e Garnett (2019), l'installazione ha favorito

<sup>5</sup> Un'ampia documentazione fotografica del progetto è disponibile su: [yellowdust.intheair.es](http://yellowdust.intheair.es).

l'emersione di “diversi intrecci che includono cose, sentimenti, processi che si presume siano ‘al di fuori’ della scienza (e, forse, della creazione di ‘buoni dati’)” (p. 351). In tal senso, ha costituito una vera e propria operazione “cosmopolitica”, orientata, come direbbe Isabelle Stengers (2005), a “rallentare il ragionamento e creare un’occasione per suscitare una consapevolezza un po’ diversa dei problemi e delle situazioni che ci mobilitano” (p. 994), facendo dunque emergere differenti narrazioni e modalità di azione. Attraverso un “rovesciamento strutturale”, ovvero l’atto di rendere visibili infrastrutture invisibili, l’istallazione ha incoraggiato – come afferma Calvillo (2018) ispirandosi in particolare a Maria Puig de la Bellacasa (2011, 2017) – a “pensare con cura”, ovvero a concentrarsi su ciò che è stato o viene spesso trascurato, dimenticato, tralasciato da particolari scelte, storie o politiche.

Ci si trova di fronte a un diverso artefatto, prodotto da una riarticolazione dei legami della struttura chimica, dal mescolarsi di una sostanza chimica con un’altra. Riprendendo il concetto di *thing* di Latour si forma una diversa articolazione, una diversa “cosa” in cui ci si trova “sensibilmente” coinvolti e in cui il designer piuttosto che come *problem-solver* agisce come una sorta di “evidenziatore” semiotico, dove la materialità delle sostanze mette in forma immaginari sociali e culturali.

Riflessioni simili risiedono anche alla base di *The Asthma files*<sup>6</sup>, un progetto collaborativo sperimentale di etnografia digitale che hanno sviluppato gli antropologi americani Kim e Mike Fortun insieme a loro collaboratrici e collaboratori. *The Asthma files* ha l’obiettivo di favorire la democratizzazione della conoscenza e della comprensione delle cause e degli effetti dell’asma, un disturbo cronico in drammatico incremento a livello globale – e, insieme ad esso, di altre patologie respiratorie – particolarmente relazionata con l’inquinamento da polveri sottili. Gli autori e le autrici del progetto segnalano come le conoscenze sul disturbo siano frammentate e vi sia scarsa connessione sia tra le persone che si occupano di studiarne le molteplici cause, sia tra queste ultime e le persone affette da disturbi di questo tipo: le ricercatrici e i ricercatori che studiano l’inquinamento atmosferico rivelano infatti di non essere in dialogo con i ricercatori biomedici; molti epidemiologi non sono a conoscenza dei diversi dati sulla qualità dell’aria, per quanto questi sarebbero particolarmente utili nei loro studi; i genitori di asmatici affermano di non essere sufficientemente informati o interpellati dai vari gruppi di scienziati che studiano la malattia (Fortun *et al.* 2014). Il progetto *The Asthma Files* ha dunque portato allo sviluppo di un insieme di piattaforme digitali in cui sono resi pubblicamente disponibili interviste e studi etnografici che registrano diverse e frammentarie conoscenze attualmente disponibili sull’asma. Il fine è quello di stabilire una connessione tra i diversi attori, generando opportunità di dialogo, sensibilizzazione e collaborazione, al fine di avvicinarsi ad una migliore comprensione di cosa sia l’asma e della complessa matrice – in cui le polveri sottili giocano un ruolo determinante – da cui ha origine la malattia. Come affermano gli autori, “vi è un bisogno politico critico di questo tipo di esperimento, che promette un diverso tipo di conoscenze, costruite su modalità diverse di collettività, rispetto a quelle a cui siamo abituati” (Fortun *et al.* 2014, p. 640).

I progetti narrati, dunque, proponendo un’evasione dai domini escludenti della tecnoscienza, in modi diversi offrono nuove, democratiche, possibilità di esplorazione, consentendo di riunire diversi tipi di conoscenza e storie – anche, molto spesso, trascurate – al fine di indagare e problematizzare assemblaggi tanto complessi quali sono le polveri sottili, nella loro multidimensionalità materiale, sociale, tecnologica e politica.

Da questo punto di vista torna utile una “conclusione/apertura” di Alvise Mattozzi (2009) che, in un suo scritto per questa rivista – dopo aver ricordato che, come propone Klaus Krippendorff (2006, p. 47), “gli umani non guardano alle qualità fisiche delle cose e non agiscono in base ad esse, ma in base a ciò che esse significano per loro” (Mattozzi 2009, p. 271) – afferma: “l’utilità della semiotica ci sembra emerga soprattutto oggi in cui l’irriducibile relazionalità degli oggetti si manifesta costantemente nella nostra quotidianità [Latour] ed è sempre più necessario non solo tenerne conto, ma anche renderne conto” (*ivi*, p. 272).

---

<sup>6</sup> Informazioni sul progetto sono disponibili su: [www.theasthmafiles.org](http://www.theasthmafiles.org).

## Bibliografia

Nel testo, l'anno che accompagna i rinvii bibliografici è quello dell'edizione in lingua originale, mentre i rimandi ai numeri di pagina si riferiscono alla traduzione italiana, qualora sia presente in bibliografia.

- Brown, D., 2019, "Editorial: Environmental justice and the embodied, lived experiences and toxic pollution", in *Toxic News*, [www.toxicnews.org/2019/02/21/editorial-environmental-justice-and-the-embodied-lived-experiences-of-toxic-pollution/](http://www.toxicnews.org/2019/02/21/editorial-environmental-justice-and-the-embodied-lived-experiences-of-toxic-pollution/).
- Calvillo, N., 2018, "Particular sensitivities", in *e-flux Architecture*, [www.e-flux.com/architecture/accumulation/217054/particular-sensibilities/](http://www.e-flux.com/architecture/accumulation/217054/particular-sensibilities/).
- Calvillo, N., Garnett, E., 2019, "Data intimacies: Building infrastructures for intensified embodied encounters with air pollution", in *The Sociological Review Monographs*, vol. 67 n. 2, pp. 340-356.
- Da Schio, N., Dubois, A., Herr, C., Xenophontos, K., Glorie, L., Coulonval, M., 2018, "L'air d'un Bruxellois: self-portraits of personal exposure to air pollution", in *Toxic News*, [www.toxicnews.org/2018/09/03/lair-dun-bruxellois-self-portraits-of-personal-exposure-to-air-pollution/](http://www.toxicnews.org/2018/09/03/lair-dun-bruxellois-self-portraits-of-personal-exposure-to-air-pollution/).
- Ferraro, G., 2018, "Qualche riflessione sul metodo semiotico", in *E|C*, n. 24, pp. 27-34.
- Floch, J.-M., 1984, "Pour une approche sémiotique du matériau", in A. Renier, a cura, *Espace: construction et signification*, Paris, Édition de la Villette, pp. 77-84; trad. it. "Per un approccio semiotico ai materiali. Sulle osservazioni di Le Corbusier a proposito della rudezza del cemento della Tourette", in J. M. Floch, *Bricolage. Analizzare pubblicità, immagini e spazi*, a cura di M. Agnello, Milano, FrancoAngeli 2013, pp. 175-181.
- Fortun, K., Fortun, M., Bigras, E., Saheb, T., et. al, 2014, "Experimental Ethnography Online", in *Cultural Studies*, Vol. 28, n. 4, pp. 632-642.
- Garnett, E., 2018, "The elemental ambiguity of PM2.5", in *Toxic News*, [www.toxicnews.org/2018/09/03/the-elemental-ambiguity-of-pm2-5/](http://www.toxicnews.org/2018/09/03/the-elemental-ambiguity-of-pm2-5/)
- Haraway, D. J., 2016, *Staying with the Trouble: Making Kin in the Chthulucene*, Durham (NC), Duke University Press.
- Hjelmslev, L. 1968, *I fondamenti della teoria del linguaggio*, Torino, Einaudi.
- Ippolito, A. R., Walther, B. A., 2019, "Contaminated Morals: the Struggle of Industrial Pollution in a Southern Italian City", in *Toxic News*, [www.toxicnews.org/2019/02/21/contaminated-morals-the-struggle-of-industrial-pollution-in-a-southern-italian-city/](http://www.toxicnews.org/2019/02/21/contaminated-morals-the-struggle-of-industrial-pollution-in-a-southern-italian-city/).
- Krippendorff, K., 2006, *The Semantic Turn: a New Foundation for Design*, Boca Raton (Fl.), CRC Press.
- Legaspi, E., 2019, "Etnografías y tecnocracia en Zona de Sacrificio", in *Cuad Méd Soc (Chile)*, vol. 59, n. 2, pp. 41-59.
- Legaspi, E., 2020, "'El aire está malo': Living with toxics in a Chilean sacrifice zone", in *Toxic News*, [www.toxicnews.org/2020/02/28/el-aire-esta-malo-living-with-toxics-in-a-chilean-sacrifice-zone/](http://www.toxicnews.org/2020/02/28/el-aire-esta-malo-living-with-toxics-in-a-chilean-sacrifice-zone/).
- Lenza, C., 1975, "La teoria di Hjelmslev e l'architettura: alcuni problemi", in *Op. cit.*, n. 34, pp. 37-77.
- Lou, L., 2018, "Editorial – The (In)visibility of Fireworks Pollution", in *Toxic News*, [www.toxicnews.org/2018/02/01/editorial-fireworks-and-the-new-years-detox-reflections-on-chemical-intimacies-at-the-start-of-the-year/](http://www.toxicnews.org/2018/02/01/editorial-fireworks-and-the-new-years-detox-reflections-on-chemical-intimacies-at-the-start-of-the-year/)
- Manzo, P., 2023, "Le 'zone di sacrificio' dell'America Latina", in *Vita Bookazine*, [www.vita.it/it/article/2023/01/31/le-zone-di-sacrificio-dellamerica-latina/165589/](http://www.vita.it/it/article/2023/01/31/le-zone-di-sacrificio-dellamerica-latina/165589/).
- Mattozzi, A., 2009, "Conclusioni: aperture", in *E|C*, n. 3-4, pp. 265-273.
- Prieto, L. J., 1975, *Pertinence et pratique*, Paris, Minuit, 1975; trad. it. *Pertinenza e pratica*, Milano, Feltrinelli 1976.
- Puig de la Bellacasa, M., 2011, "Matters of Care in Technoscience: Assembling Neglected Things", in *Social Studies of Science*, vol. 41, n. 1, pp. 85-106.
- Puig de la Bellacasa, M., 2017, *Matters of Care: Speculative Ethics in More Than Human Worlds*. Minneapolis (MN), University of Minnesota Press.
- Simon, M., Hoover A., 2023, "New York è entrata nell'era delle fiamme", in *Wired*, [www.wired.it/article/new-york-fumo-incendi-canada-era-fiamme/](http://www.wired.it/article/new-york-fumo-incendi-canada-era-fiamme/).
- Stengers, I., 2005, "The cosmopolitical proposal", in B. Latour, P. Weibel, eds., *Making Things Public*, Cambridge (MA), MIT Press, pp. 994-1003.
- Ventura Bordenca, I., 2009, "I materiali nel design", in *E|C*, nn. 3-4, pp. 67-82.