

Cristina Zaltieri

*Natura constructa. Matematica e tecnica nella lettura
bachelardiana di Spinoza*

Un incontro insolito

Baruch Spinoza non è un autore ricorrente nelle pagine di Gaston Bachelard; eppure il filosofo di Bar-sur-Aube ebbe modo di riflettere originalmente sul suo pensiero e di pronunciarsi a proposito del filosofo olandese in modo entusiastico: «la fede scientifica, che è una fede attiva, può prendere Spinoza come suo precursore, suo modello e suo profeta»¹. Sono parole pronunciate nel 1932 quando Bachelard partecipò insieme a Leon Brunschvicg – che aveva seguito la sua ricerca di dottorato – e allo studioso e traduttore di Spinoza Charles Appuhn al Convegno organizzato in Olanda dalla *Societas Spinozana* per celebrare i trecento anni dalla nascita di Spinoza, presentando il discorso *Physique et metaphysique*².

Si tratta di un testo che, nelle sue poche pagine, offre una lettura del pensiero del filosofo olandese poco ortodossa, di indubbia originalità, che anticipa interpretazioni che si faranno strada in tempi ben più recenti; inoltre fa riflettere sul ruolo particolare che Bachelard attribuisce, all'inizio del suo percorso, a Spinoza e sugli eventuali elementi di filosofia spinozista che Bachelard può aver sentito sintonici con il proprio pensiero.

Nelle pagine che seguiranno si focalizzeranno, a partire da tale testo, due temi centrali del discorso che Bachelard dedica a Spinoza nel 1932, quelli della matematica e della tecnica, per indagare quale ispirazione Bachelard possa aver assunto, a

¹ Bachelard, G., *Metafisica della matematica*, tr. it. di G. Ienna, Roma, Castelvecchi, 2016, p. 61.

² *Physique et Métaphysique* ebbe un destino particolare in quanto questo unico testo dedicato da Bachelard a Spinoza incorse nel divieto di pubblicazione del suo stesso autore, rispettato anche dopo la sua morte dalla figlia Susanne e da Georges Canguilhem, paladino di quella che Vincent Bontemps chiama la *bachelardisation* del pensiero francese, e successore di Bachelard sulla cattedra di Storia della scienza alla Sorbonne. In Francia il testo non ha ancora visto una ripubblicazione, mentre in Italia, curato da Gerardo Ienna e Charles Alunni, è stato tradotto nel 2016 con un nuovo titolo: *Metafisica della matematica*.

riguardo, dal testo spinoziano. Il proposito che ci guida è quello di muovere alcuni passi in un confronto non facile, poco esplorato, ma che appare giustificato dal ruolo esemplare attribuito, come si è letto, da Bachelard a Spinoza.

Un'ispirazione spinozista

Cristina Zaltieri

Già nelle prime battute del suo discorso Bachelard fa intendere che il suo scopo è capire che cosa la scienza vertiginosamente diveniente del ventesimo secolo può trarre dal pensiero di Spinoza. Egli riconosce come di primo acchito si evidenzia una sorta di dislivello tra la «metafisica intrinsecamente perfetta»³, di adamantina compiutezza, di Spinoza e la natura incompiuta, frammentaria e – proprio in virtù di questi caratteri – densa di futuro agli occhi di Bachelard⁴, della scienza contemporanea. Si palesa un divario che potenzialmente sembrerebbe in grado di paralizzare qualsiasi confronto tra la metafisica spinoziana e la scienza novecentesca. Eppure, Bachelard è deciso a scommettere sulla fruttuosità per la scienza dell'assunzione di aspetti parziali della filosofia di Spinoza, in modo da farli funzionare «come germe di cristallizzazione per una filosofia della scienza moderna»⁵, ossia attribuendo a tali aspetti del pensiero di Spinoza lo stesso ruolo di ciò che in chimica è definito come il punto d'inizio dell'intero processo di cristallizzazione – il germe – per il quale processo tale germe svolgerebbe la funzione di fattore aggregante, favorendo accrescimento e solidificazione del cristallo.

Il germe di cristallizzazione di una epistemologia a venire, Bachelard lo individua in un punto ben preciso della filosofia spinoziana, ovvero nella coppia concettuale di *natura naturans* e *natura naturata*. Per Bachelard, che con ardimento speculativo si cimenta in un corpo a corpo con uno dei problemi più complessi dello spinozismo, si tratta di pensare radicalmente, fino in fondo, il «vero e proprio senso di participio presente»⁶ della parola *naturans* che al tempo di Spinoza, ipotizza Bachelard, non era opportunamente valorizzato in quanto appare sacrificata una sfumatura importante che la parola *naturans* porta necessariamente con sé:

Questa sfumatura è precisamente l'attività della creazione, e prima della creazione, il pensiero della creazione, il tentativo e la probabilità di essere. Ogni attività della creazione era allora rinviata al campo della storia⁷. [...] Tutta la natura era data in un solo momento con tutto il pensiero. [...] Così Spinoza che vive in un'epoca in cui la scienza

³ Bachelard, G., *Metafisica della matematica*, cit., p. 43.

⁴ Nel 1927 Bachelard aveva pubblicato una parte della sua ricerca di dottorato con il titolo *Essai sur la connaissance approchée* in cui sostiene che «L'approssimazione [...] è l'unico movimento fecondo del pensiero» e che la conoscenza scientifica ha come proprio carattere distintivo proprio l'essere approssimata, inesatta, imprecisa, incompleta e proprio per questo, fertile. (Bachelard, G., *Saggio sulla conoscenza approssimata*, tr. it. di E. Castelli Gattinara, Milano, Mimesis, 2016, p. 269).

⁵ Bachelard, G., *Metafisica della matematica*, cit., p. 43.

⁶ *Ivi*, p. 45.

⁷ In realtà, nel caso di Spinoza, per più di due secoli, anche la storia viene considerata, all'interno della sua filosofia, come sacrificata all'immobilità della Sostanza. Per un invito a ripensare il paradigma di uno Spinoza che nega la possibilità di ogni evento e con esso, la comparsa del

è a malapena artigianale-operatrice [*manœuvrière*], dove il metodo geometrico è fortemente marcato dall'unità del suo oggetto, non può accedere a una dottrina induttiva, a un'azione sperimentale veramente sintetica, veramente creatrice.⁸

Di primo acchito occorre riconoscere che il linguaggio di Bachelard troverebbe difficile cittadinanza in un contesto speculativo spinoziano dove espressioni come “il tentativo e la probabilità di essere” o il reiterato appello alla “creazione” stridono con la necessità dell'essere della sostanza spinoziana e con la diffidenza verso ciò che evoca un possibile (e incomprensibile per Spinoza) passaggio dal nulla all'essere, come accade nella nostra tradizione di pensiero per il vocabolo “creazione”⁹. Occorrerà tornare su questo problema.

Andando comunque alla sostanza della lettura critica che un pur ammirato Bachelard muove qui a Spinoza essa potrebbe non apparire né nuova né isolata se ci limitassimo a esporla così: «in Spinoza non c'è spazio per una azione effettivamente creatrice» poiché la si potrebbe leggere come ricalcante lo schema della famosa critica hegeliana per la quale «se ci si attiene a questa sostanza, non si perviene a nessun sviluppo, a nessuna vita, a nessuna spiritualità ed attività»¹⁰. In realtà Bachelard dice qualcosa di differente e di originale: Spinoza, laddove parla della sostanza nei termini di una *natura naturans*, pensa necessariamente ad un'attività “creatrice” della sostanza, ma la pratica scientifica della sua epoca, con una sperimentazione agli esordi che non ha ancora dispiegato il suo potenziale tecnico, e la lettura unitaria e totalizzante dello spazio euclideo, poco valorizzante le singolarità differenziate che ospita, non gli permette un pieno dispiegamento del potere cre-

nuovo nella storia, si rinvia a un recente testo collettaneo: Marcucci, N., Zaltieri, C. (eds.), *Spinoza e la storia*, Mantova, Negretto Editore, 2019.

⁸ Bachelard, G., *Metafisica della matematica*, cit., pp. 45-46.

⁹ Nel recente testo collettaneo Moreau, P.-F., Vinciguerra, L. (eds.), *Spinoza et les arts*, Paris, L'Harmattan, 2020, in vari interventi si considera la questione della creazione nel pensiero di Spinoza, con particolare riguardo alla creazione artistica. Osserva a proposito dell'idea di creazione, Ariel Suhamy: «Cette idée, on le sait, n'a pas de consistance ontologique pour Spinoza» e prosegue commentando un famoso passo dell'*Etica*, lo scolio della proposizione 45 della quarta parte, laddove Spinoza parla di musica e di teatro per valorizzare la loro capacità – insieme a ginnastica, ornamenti, buon cibo, ecc. – di “ricreare” (*recreate*) il corpo. Spinoza, qui, considera il potere produttivo di queste attività umane – sia di produrre oggetti materiali o di produrre opere d'arte per meglio vivere al mondo – da un'angolatura particolare: si tratta di un potere rigenerativo, ricreativo dei modi (qui umani) in quanto la corporeità, la materia ha costante bisogno di essere ri-attivata, ri-costituita e certo sempre in modo differente, producendo cambiamento. Come si può comprendere Spinoza lascia intendere che questo potere produttivo di molte delle pratiche umane, sia artistiche sia artigianali sia tecniche, consista sempre in un ricreare, non in un creare *ex-novo*. (Suhamy, A., *Humer, boire et chanter. Création et récréation chez Spinoza* in Moreau, P.-F., Vinciguerra, L. (eds.), *Spinoza et les arts*, op. cit., p. 114). Nello stesso testo Lorenzo Vinciguerra sottolinea che per Spinoza l'attività in senso lato, arte o tecnica che sia, non rinvia di certo a facoltà nascoste o a misteriosi poteri di un'anima che agisce sul corpo, quanto a leggi corporali costitutive dell'*ingenium* del corpo stesso, dunque assai distanti dalla romantica concezione del genio che crea. (Vinciguerra, L., *Corporis humani fabrica. Penser les arts avec Spinoza* in Moreau, P.-F., Vinciguerra, L. (eds.), *Spinoza et les arts*, op. cit., pp. 193-212).

¹⁰ Hegel, G. W. F., *Lezioni sulla storia della filosofia*, a cura di R. Bordoli, Bari-Roma, Laterza, 2009, p. 484.

ativo insito nel concetto che rimane così *in nuce* non svolgendosi compiutamente. Bachelard ha piena consapevolezza della problematicità insita nella “dualità” di *natura naturans* e *natura naturata*: «in effetti nel dittico *natura naturans*, *natura naturata*, si hanno veramente due rappresentazioni diverse? Esiste un solo fenomeno o una sola potenza?»¹¹.

Ma è deciso non tanto a risolvere tale problematica dualità, quanto invece ad assumerla come prospettiva di indagine attraverso la quale interrogare la fisica sperimentale per comprendere «se la *natura naturata* contemporanea della sperimentazione mantenga adeguatamente il valore di una *natura naturans*, e se, d'altra parte, la *natura naturans* presa come pensiero matematico abbia un valore di grande efficacia, un valore realizzante»¹².

Dunque, l'ispirazione spinoziana viene messa al servizio di una duplice interrogazione: sulla natura della tecnica nel suo lavoro di mutazione della materia e sul valore creativo del pensiero matematico. Per meglio comprendere la portata della “provocazione” bachelardiana, andiamo al testo di Spinoza, dove nella prima parte dell'*Etica* troviamo i due concetti di *natura naturans* e di *natura naturata* così definiti:

Per Natura Naturante dobbiamo intendere ciò che è in sé ed è concepito per sé, ossia tali attributi della sostanza che esprimono l'eterna ed infinita essenza, cioè Dio in quanto si considera come causa libera. Per Natura Naturata invece intendo tutto ciò che segue dalla necessità della natura di Dio ossia dalla necessità di ciascuno dei suoi attributi, cioè tutti i modi degli attributi di Dio, in quanto sono considerati come cose che sono in Dio e che non possono né essere, né essere concepite senza Dio.¹³

La natura naturante è dunque da intendere come la Sostanza e gli infiniti attributi che di essa esprimono l'essenza, in primo luogo quelli che si palesano a noi modi finiti, ossia il pensiero e l'estensione, la natura naturata è la infinita molteplicità dei modi finiti, dei corpi e delle menti. Bachelard assumendosi il compito di esplicitare tutto il potenziale implicato nel concetto di *natura naturans* fa intervenire a tal fine un terzo termine, legittimato dalla stessa pratica della scienza moderna; si tratta della “natura fattizia” (*nature factice*) con cui l'epistemologo intende una natura artificiale e sperimentale, modificazione costante di materia e di pensiero, esito dell'azione congiunta della matematica – che mette ordine e organizza l'esperienza – e dell'azione sperimentale che, istruita e potenziata dalla

¹¹ Bachelard, G., *Metafisica della matematica*, cit., p. 44.

¹² *Ibidem*.

¹³ Spinoza, B., *Etica*, trad. it. di E. Giancotti, Milano, Pgreco, 2010, parte I, prop. 29, *scholium*. Emilia Giancotti in chiusura di una lunga nota su tale scolio considera come i due termini, che provengono dalla tradizione scolastica, nell'immanentismo di Spinoza stanno a indicare aspetti diversi di un'unica realtà e conclude: «Non si tratta di due esseri separati, di cui l'uno trascenderebbe l'altro, bensì dello stesso Essere che producendo sé stesso (*causa sui*) produce tutto l'esistente, ossia i suoi modi (*causa immanens*) con un unico stesso atto». (Giancotti, E., *Note a B. Spinoza, Ethica*, cit., p. 356). Detto ciò, a legittimare il lavoro, di certo eterodosso, compiuto da Bachelard su questo cruciale aspetto della teoria spinoziana, resta la presenza dei due termini che indica la necessità, per Spinoza, di distinguere due aspetti differenti del reale: quello produttivo e ciò che ne consegue come effetto.

matematica, agisce sulla materia. Nella lettura di Bachelard è in questo modo che pensiero ed estensione fanno proliferare quella che – a pieno titolo – si può dire una produzione di fenomeni: «questo significa che la scienza contemporanea sostituisce la fenomenologia dei filosofi con una fenomenotecnica»¹⁴. Bachelard usa anche il termine *natura constructa* per indicare il prodotto di tale fenomenotecnica che è dunque una vera e propria attività generatrice di fenomeni resa possibile da quello che Jean Hyppolite, in un articolo dedicato a Bachelard, chiamerà il legame inscindibile di laboratorio e matematica, osservando a tale proposito: «Comment traiter aujourd’hui de la mécanique ondulatoire, du lieu fondamental de la particule et de l’onde, sans l’opérateur mathématique ou sans l’armature technique qui fait jaillir le phénomène lui-même. L’un et l’autre inventent»¹⁵.

La matematica tra creazione e ri-costruzione

Hyppolite osserva che Bachelard, pur avversando ogni filosofia della totalità in quanto parla di domini di razionalità differente che si possono leggere in affinità con le ontologie regionali di Husserl, fa poi della matematica il perno comune di tali domini, l’elemento che li innerva tutti. Una matematica, dunque, che attraversa le diverse regioni della natura, ma non riducibile a un linguaggio convenzionale, perché, come osserva criticamente Bachelard ne *Il nuovo spirito scientifico*: «si ripete che le matematiche sono un linguaggio, un semplice modo d’espressione. Le si considera strumenti a disposizione di una ragione conscia di sé, padrona di idee pure dotate di chiarezza pre-matematica»¹⁶.

In realtà la lettura della matematica come mero linguaggio convenzionale, che può avere tante declinazioni, dal ritenerla «forma vuota con la pretesa di mettere in forma qualsiasi cosa» al definirla «lingua ben fatta»¹⁷ è per Bachelard un vero e proprio ostacolo alla comprensione della pratica scientifica perché pensare il

¹⁴ Bachelard, G., *Metafisica della matematica*, cit., p. 52. Il concetto di “fenomenotecnica” appare per la prima volta nell’articolo del 1931 Bachelard, G., *Noumène et microphysique*, “Recherches philosophiques”, 1, 1931, pp. 55-65, ora in Bachelard, G., *Études*, Vrin, Paris, 1970. Bachelard andava proprio in quegli anni a formulare la nozione di fenomenotecnica, centrale nel suo percorso epistemologico. Gerardo Ienna osserva che il discorso *Physique et Métaphysique* dedicato a Spinoza tra le ragioni di rilevanza annovera anche quella di consentire l’ipotesi che la coppia spinoziana di *natura naturans* e *natura naturata* possa offrire una chiave di lettura per meglio comprendere la formazione del concetto di fenomenotecnica. A tale proposito cfr. Ienna, G., *Natura constructa et phénoménotechnique : Spinozisme et pensée des mathématiques chez Gaston Bachelard* in Braunstein, J.-F., Moya Diez, I., Vagelli M. (eds.), *L’épistémologie historique : histoire et méthodes*, Paris, Éditions de la Sorbonne, 2019, pp. 43-58.

¹⁵ Hyppolite, J., *Gaston Bachelard ou le romantisme de l’intelligence*, “Revue Philosophique de la France et de l’Étranger”, Vol. 144, 1954, p. 90. Hyppolite in questo articolo unifica i due aspetti della ricerca bachelardiana, la filosofia scientifica e quella poetica sotto un’unica definizione: “un romantisme de l’intelligence” poiché trova che in entrambi gli ambiti ciò che Bachelard ha interesse ad evidenziare è il potere creativo del pensiero, sia esso scientifico, sia esso poetico.

¹⁶ Bachelard, G., *Il nuovo spirito scientifico*, tr. it. di F. Albergato, Bari-Roma, Laterza, 1951, p. 53.

¹⁷ Bachelard, G., *Metafisica della matematica*, cit., p. 48.

reale vuol dire costruirlo matematicamente, è l'espressione matematica che permette di pensare il fenomeno e, addirittura – operando insieme al dispositivo tecnico – di produrlo.

Bachelard avrebbe potuto trovare nella riflessione sulla matematica che Spinoza ci lascia intendere, indubbi elementi di sintonia.

In primo luogo, per entrambi, la matematica gioca un ruolo fondamentale nell'indicare una via diversa rispetto ai pregiudizi imperanti e alle distorsioni dovute all'antropocentrismo che dominano il pensiero degli uomini, ciò che Spinoza chiama "superstizione" e che Bachelard catalogherebbe tra gli "ostacoli epistemologici" che si oppongono alla scienza¹⁸. Nell'*Appendice* che conclude la prima parte dell'*Etica*, Spinoza prende in considerazione tutte quelle errate precomprensioni che inibiscono all'uomo la retta comprensione della natura delle cose, in primo luogo il finalismo che legge l'uomo stesso come fine di ogni procedere naturale e che, laddove è contraddetto da terremoti, uragani e malattie, si rifugia nella limitatezza dell'umano intelletto e nella conseguente sua incapacità a penetrare la divina ragione. Continua Spinoza:

Per cui hanno stabilito per certo che i giudizi degli Dei superano di gran lunga l'umana capacità di comprensione: e questa unica ragione sarebbe stata senza dubbio sufficiente a far rimanere in eterno nascosta la verità al genere umano; se la matematica, che non si occupa dei fini, ma soltanto delle essenze e delle proprietà delle figure, non avesse mostrato agli uomini un'altra norma di verità [...].¹⁹

Spinoza è molto chiaro in questo passo: la matematica mostra agli uomini un'altra norma di verità (*aliam veritatis normam*), essa dunque indica un diverso percorso, una diversa *odos* che ha il merito di spacciare da sé ogni finalismo antropomorfo considerando solo la natura e gli effetti degli enti che considera²⁰. Quando

¹⁸ Alla nozione di ostacolo epistemologico è dedicata una sua intera opera: Bachelard, G., *La formazione dello spirito scientifico. Contributo a una psicoanalisi della conoscenza oggettiva*, tr. it di E. Castelli Gattinara, Milano, Cortina, 1995. Per il concetto di "ostacolo epistemologico" in Bachelard cfr. Vinti, C., *Il soggetto qualunque. Bachelard fenomenologo della soggettività epistemica*, Napoli, ESI, 1997, pp. 175-278.

¹⁹ Spinoza, B., *Etica*, cit., I, app.

²⁰ Spinoza comunque non ambisce ad una totale fedeltà al modello matematico, offerto ai suoi tempi da Euclide. Se compariamo l'ordine geometrico della scrittura dell'*Etica* con l'ordine geometrico presentato da Euclide nei suoi *Elementi* due differenze emergono già a partire dalle definizioni iniziali del *De Deo* e dalle sue prime proposizioni: 1. l'uso spinoziano nelle *definzioni* del verbo *intelligere* declinato alla prima persona. Sei delle otto definizioni con cui si apre la prima parte dell'*Etica* sono introdotte da tale verbo; 2. la presenza degli *scolia*, di grande rilievo nel testo spinoziano come luoghi di libera riflessione, che non esistono nei 13 libri degli *Elementi* di Euclide. (Per una disamina della scrittura matematico-geometrica in Spinoza cfr. Zaltieri, C., *Spinoza contro il mito della lingua perfetta*, "Quaderni Materialisti", n°15, 2016-2017, pp. 173-191). A proposito della differenza tra le definizioni euclidee e quelle di Spinoza ci limitiamo a segnalare due interpretazioni differenti ma non del tutto opposte: Martial Gueroult, nel suo celebre commento al testo spinoziano, non rileva incongruenza alcuna tra il particolare linguaggio delle definizioni del *De Deo* e il modello *ordine geometrico*; egli fa intendere che nelle definizioni del *De Deo* si tratta di un uso meramente retorico della prima persona, da pensare in realtà come un

poi vorrà mostrare la peculiarità della sua indagine sulle passioni umane (cuore dell'*Ethica*) nella sua distanza da un'intera tradizione di moralisti che di esse si è occupata dirà che utilizzerà per trattare di esse lo stesso metodo utilizzato per parlare di Dio, della Mente, della natura intera, ossia considerando «le azioni e gli appetiti umani come se fosse Questione di linee, di superfici o di corpi»²¹.

Dunque, per Spinoza come per Bachelard, la matematica ha un'indubbia natura antidogmatica²², inoltre entrambi i pensatori sono assai distanti dall'identificazione della matematica con un mero linguaggio convenzionale²³. Per Spinoza, come si è visto, rappresenta una “norma di verità”; Bachelard dice: «I tempi di un'epistemologia che considerava la matematica come un semplice mezzo di espressione delle leggi fisiche sono passati»²⁴. Per Bachelard non si può ridurla neppure a lingua universale, egli manifesta costantemente una diffidenza nei confronti del mito, presente nella cultura scientifica del Novecento, di una logica universale atta a superare le secche dei differenti linguaggi naturali²⁵. Tale mito, assai diffuso anche nel secolo XVII sotto le sembianze di una lingua “adamitica”, originaria, vede Spinoza del tutto indifferente²⁶.

In entrambi i pensatori è riscontrabile la distinzione tra una matematica che struttura il pensiero razionale in quanto pensiero delle relazioni e una matematica legata all'immaginazione, che finisce per prodursi in una sorta di idolatria del numero o della misurazione. Spinoza, a riguardo, avanza dubbi in vari luoghi della sua opera a proposito di una presunta capacità del numero di cogliere la sostanza

soggetto impersonale, collettivo, che intende ciò che la comunità pensante intende. (Gueroult, M., *Spinoza, T. I: Dieu (Ethique 1)*, Paris, Aubier-Montaigne, 1968). Pierre Macherey, di contro, avverte appieno lo iato tra l'impersonalità oggettiva delle definizioni euclidee e la scrittura definitoria di Spinoza, ritenendo che l'uso di *intelligo* nelle definizioni del *De Deo* voglia riferirsi ad una attività di pensiero non tanto individuale, quanto della collettività intersoggettiva a cui Spinoza appartiene, e non conclusa, compiuta, bensì *in fieri*. (Macherey, P., *Introduction à l'Éthique de Spinoza. La première partie. La nature des choses*, Paris, PUF, 1998, p. 30).

²¹ Spinoza, B., *Etica*, cit., III, praef.

²² Osserva Charles Alunni che in Spinoza «il sapere matematico è quindi lo scudo opposto ad ogni dogmatismo, una lezione che sarà egualmente cara a Bachelard» (Alunni, C., *Gaston Bachelard, ancora e ancora* in Bachelard, G., *Metafisica della matematica*, cit., p. 30).

²³ Per un approfondimento del rapporto tra Bachelard e il convenzionalismo letto nei termini di un confronto tra una *buona* e una *cattiva* astrazione, cfr. Palombi, F., *Elogio dell'astrazione. Gaston Bachelard e la filosofia della matematica*, Milano, Mimesis, 2017, p. 177. Il testo di Palombi evidenzia le ragioni dell'originale ruolo giocato dalla matematica nel percorso di Bachelard.

²⁴ Bachelard, G., *Il razionalismo applicato*, tr. it. di M. Giannuzzi Bruno e L. Semerari, Bari, Dedalo Libri, 1975, p. 8.

²⁵ «Ceux qui s'attachent à la pensée d'une logique pure sont ceux qui s'attendent à découvrir des invariants universels de la pensée. Ils renouvellent plus ou moins gratuitement la vieille métaphysique de l'identité de l'esprit humain. Ce sont ceux qui poursuivent avec foi le rêve d'une grammaire générale, qui doit révéler, sous la diversité des constructions et des vocabulaires, les mêmes catégories essentielles. [...] D'autres estimeront au contraire que les variations de la grammaire servent la réflexion philosophique beaucoup mieux que les permanences». (Bachelard, G., *Pensée et langage*, “Revue de Synthèse”, n°8, 1934, pp. 81-86, pp. 237-249. Qui Bachelard cita Charles Serrus, a cui è dedicato l'articolo, aderendo al suo pensiero).

²⁶ Cfr. Zaltieri, C., *Spinoza contro il mito della lingua perfetta*, cit.

delle cose materiali²⁷. L'obiettivo polemico di Spinoza in tutti questi luoghi è il matematismo immaginativo, ossia una matematica al servizio dell'immaginazione che quasi cabalisticamente pensi di ancorare l'essenza delle cose materiali al numero.

Bachelard giudica che sia un carattere proprio di una scienza della natura ai suoi esordi quella tendenza, che egli chiama "cartesiana", a geometrizzare gli enti «fondata su un *realismo ingenuo delle proprietà spaziali*» e sulla fiducia nella adeguatezza delle «relazioni metriche di evidenza immediata»; in un sapere compiuto si lascia necessariamente indietro il «geometrico più o meno visivo». «Il ruolo della matematica nella fisica contemporanea supera quindi decisamente la semplice descrizione geometrica. Il matematismo non è più descrittivo ma formativo»²⁸.

Si può avanzare un altro carattere della matematica che coinvolge entrambi i pensatori e che qui non possiamo trattare come meriterebbe la sua complessità. Bachelard nel discorso del 1932 lo esplicita così: «Il pensiero matematico non è sicuro del suo gioco se non quando ha liberato la totalità delle sue regole; è allora un pensiero che si sa compiuto»²⁹.

Spinoza non teorizza questo aspetto della matematica, però occorre riconoscere che lo esibisce nel suo stesso operare *more geometrico* laddove l'*Etica* assume dalle scienze matematiche quel procedere che si potrebbe definire di "esaustione" della potenza speculativa di un concetto sul modello di quella tendenza della scienza, della matematica *in primis*, che «cerca di estendere l'assiomatica in maniera da ottenere il piano di tutto il possibile»³⁰; in fondo il *more geometrico* dell'*Etica* non consiste nell'effettuarsi di una completezza teorica attraverso l'esaustione del con-

²⁷ Tornando ad una questione già affrontata nel *Trattato sull'emendazione dell'intelletto* e nel *Breve trattato*, quella della definizione vera, Spinoza scrive nel *De Deo*: «I. la vera definizione di ciascuna cosa non implica né esprime altro che la natura della cosa definita. Dal che segue II. Che nessuna definizione implica né esprime un certo qual numero». (Spinoza, B., *Etica*, cit., I, 8, sch. 2). Spinoza continua considerando l'esempio dei triangoli che, laddove li si moltiplichino a dismisura, non impongono affatto una nuova definizione di triangolo e dei 20 uomini che – anche supponendo siano gli unici ad esistere – non richiederebbero di cambiare la definizione di uomo per accogliere in essa la loro quantità. È chiaro ciò che Spinoza vuole dire con questi esempi: non si può fare del numero un elemento definitorio, il numero non dice la natura della sostanza né del modo. Nella celebre *Lettera sull'infinito* Spinoza scrive all'amico Meyer: «La misura, il tempo e il numero non sono se non modi di pensare o piuttosto di immaginare. [...] E neppure gli stessi modi della sostanza potranno mai essere intesi correttamente, se venissero confusi con quegli enti di ragione o strumenti dell'immaginazione. Infatti, quando facciamo così, li separiamo dalla sostanza e dalla modalità con cui derivano dall'eternità, senza le quali, tuttavia, non possono essere intesi correttamente». (in Spinoza, B., *Epistolario* in Id., *Opere*, tr. it. di F. Mignini e O. Proietti, Milano, Mondadori, 2007, p. 1325).

²⁸ Bachelard, G., *La formation de l'esprit scientifique*, cit., pp. 1-2. Per approfondire questo tema cfr. Marzotta, O., *I peccati della geometria: annotazioni su Bachelard* in Id., *Filosofia dell'Incommensurabile. Temi e metafore oltre-euclidee in Bachelard, Serres, Foucault, Deleuze, Virilio*, Milano, Franco Angeli, 1989, con particolare riguardo alle pp. 25-29 e Abramo, M. R., *Bachelard e lo "spazio" della fisica contemporanea* in Bonicalzi, F., Vinti, C. (eds.), *Ri-cominciare. Percorsi e attualità dell'opera di Gaston Bachelard*, Milano, Jaca Book, 2004, pp. 81-96. Sul "generale" e l'"immediato" come caratteri di una "scienza per filosofi" e dunque ostacoli epistemologici cfr. Bonicalzi, F., *Leggere Bachelard*, Milano, Jaca Book, 2007, pp. 23 e sgg.

²⁹ Bachelard, G., *Metafisica della matematica*, cit., p. 51.

³⁰ *Ivi*, p. 50.

cetto di sostanza? Tale esaustione richiede il dispiegarsi di tutte le implicazioni che la sostanza in quanto *causa sui* porta in sé involuppate, attraverso la catena rigorosa delle proposizioni che disegna la natura in tutta la sua interezza.

C'è però un aspetto della matematica su cui pare difficile poter conciliare le posizioni dei due pensatori: è quello, tutt'altro che marginale, di come intendere la natura stessa della matematica, "potenza creatrice" o più cautamente organizzatrice della materia? Bachelard sembra porsi in un costante bilico tra le due opzioni. In *Metafisica e matematica*, utilizzando in modo suggestivo le categorie spinoziane, Bachelard colloca le matematiche

Proprio fra la *natura naturans* e la *natura naturata*, precisamente nella regione in cui la Fisica matematica lavora, in cui questa Fisica matematica consiglia e descrive delle esperienze che non sono mai state, in tutta l'eternità, realizzate. Nella loro creazione, come pensiero creato, come esperienza suggerita, le matematiche disegnano una reazione psicologica e una reazione cosmologica. Queste hanno un doppio successo, dal lato del pensiero e dal lato della natura.³¹

Poco dopo, nella stessa pagina, utilizza come argomento contro la lettura convenzionalista della matematica, la relazione indubbia che essa dimostra di intrattenere con "qualcosa di organico", rivelata dalla sua capacità di "organizzare il reale" utilizzando questa volta un verbo con significato ben più cauto, più costruttivista. Jean-Jacques Wunenburger, che legge il pensiero di Bachelard nei termini di una teoria della creatività generale, sia che egli tratti di immaginazione poetica sia che egli parli di ragione scientifica, e dunque di matematica, osserva che la sua filosofia della creazione non si sottomette né alla teoria del genio né a quella del lavoro, piuttosto tiene insieme entrambe «une part de spontanéité énergétique et une part de travail constructiviste, le deux composantes se voyant intégrées dans une dialectique subtile et complexe»³².

In Spinoza non vi è traccia di alcuna lettura "creativa" della matematica di cui piuttosto valorizza il metodo costruttivo, a partire dalla definizione genetica. L'uso della definizione genetica in Spinoza, ricorrente e fondamentale, è un'alternativa alla definizione aristotelica per generi e specie, per Spinoza incapace di cogliere la natura dell'ente. Quando nel *Trattato sull'emendazione dell'intelletto* Spinoza è impegnato nella costruzione del metodo atto a correggere l'intelletto dai suoi errori offre un esempio di una corretta e nuova definizione suggerendo una "finzione", ossia una costruzione fittizia del pensiero: dovendo definire il concetto di sfera «fingo a piacere una causa, ossia che un semicerchio ruoti intorno al centro e che dalla rotazione nasca, per così dire, la sfera»³³. Sappiamo che in natura nessuna sfera è nata così, osserva Spinoza, eppure questa finzione, noi diremmo questa "costruzione", definisce perfettamente l'oggetto. D'altronde la definizione

³¹ *Ivi*, pp. 49-50.

³² Wunenburger, J.-J., *Imaginaire et rationalité : une théorie de la créativité générale* in Bonicalzi, F., Vinti, C. (eds.), *Ri-cominciare. Percorsi e attualità dell'opera di Gaston Bachelard*, op. cit., p. 135.

³³ Spinoza, B., *Trattato sull'emendazione dell'Intelletto* [72] in Id., *Opere*, cit., p. 53.

genetica è al lavoro anche là dove, nel *De Deo*, la sostanza sarà definita come *causa sui* con tutte le implicazioni di enorme portata che la definizione porta con sé e che esigeranno di essere dispiegate.

Ariel Suhamy, trattando del potere ri-creativo dell'arte in Spinoza³⁴, si riferisce all'esempio della costruzione della sfera del *Trattato sull'emendazione dell'intelletto* per rafforzare la sua tesi sulla distanza in Spinoza dell'inventiva da un atto di creazione: «nous ne savons pas ce que peut le corps, nous ignorons son artifice merveilleux; mai nous pouvons nous immiscer dans sa récréation perpétuelle, un peu comme le géomètre du *TRE* s'introduit par une sorte d'artifice dans la production du demi-cercle tournant, et rejoint sa nature éternelle»³⁵.

Suhamy suggerisce che l'artificio operato dal geometra sia da leggere in analogia con la pratica dell'arte – di cui Spinoza nel famoso scolio 2 di *Eth.*, IV, 45 riconosce il potere ri-costitutivo, ri-generativo, del corpo stesso: il geometra tracciando nel disegno la figura della sfera, ri-costituisce la stessa natura che le pertiene a cui meglio aderiamo con la pratica geometrica.

Dunque per Spinoza, il procedere del pensiero, nella sua suprema manifestazione geometrico-matematica, sarebbe produttivo, operativo, capace di dar ragione, in questo suo fare, di ciò che nella natura resterebbe altrimenti muto, ma la “finzione/costruzione” matematica di una sfera, come anche quella più arbitraria e più lontana possibile da un'idea adeguata (l'invenzione immaginativa della chimera, ad esempio) non sorge mai dal nulla, non è mai propriamente creativa, bensì è sempre riportabile ad un'attività da *bricoleur* – con radici sempre corporee – che mette insieme, in forma inventiva, forme, figure, percezioni. In un'ottica spinoziana le pratiche inventive dell'uomo, sia esso un matematico o un artista, appaiono sempre pratiche di “ri-configurazione”, “ri-creazione” nel senso di una “ri-generazione”, in questo caso in una stimolante sintonia con quel pensiero del “ri-” di cui Bachelard si fa promotore³⁶.

La fenomenotecnica può dirsi spinozista?

La fenomenotecnica, come si è visto, è la produzione mirabile di una *natura constructa* frutto dell'innesto di tecnica e matematica, che Bachelard nel discorso del 1932, ispirato dalla *natura naturans* di Spinoza, pensa come il carattere più proprio della scienza. Essa produce enti, aggiunge – si può dire – materia a materia. Ma la

³⁴ Cfr. nota 5 supra.

³⁵ Suhamy, A., *Humer, boire et chanter*, op. cit., p. 115.

³⁶ Questa istanza ri-costruttiva, ri-generativa della pratica matematica che abbiamo voluto leggere in Spinoza può in effetti trovare sintonia con la filosofia del ri- di Bachelard che, se fosse eletta a chiave di lettura della stessa creatività, la farebbe propendere più verso una pratica della ri-costruzione che della spontaneità creativa. Per le implicazioni teoriche della filosofia del “ri” in Bachelard cfr. Bonicalzi, F., *Ri-cominciare da Bachelard* in Bonicalzi, F., Vinti, C. (eds.), *Ri-cominciare*, op. cit., pp. 7-15.

materia di cui sono fatti i fenomeni della *natura constructa* appare a Bachelard in una discontinuità con la materia “naturale”³⁷.

Bachelard, alle prese con il proliferare dell’inventività tecnica che accompagna ogni passo della scienza del suo tempo, sottolinea l’aspetto di rottura con l’ordine precedente che il gesto tecnico comporta. Lo stesso fruttuoso neologismo, fenomenotecnica, si presta a una duplice lettura. Se si pone l’accento su “fenomeno” si evidenzia il portare alla luce qualcosa che prima non aveva visibilità sottolineando così una funzione rivelatrice della tecnica che è al lavoro nella scienza moderna laddove essa «fa apparire il fenomeno a sprezzo delle apparenze»³⁸.

Se invece si pone l’accento sulla seconda componente del termine, dato che “tecnica” porta con sé l’idea di una pratica di produzione, si fa emergere un carattere della fenomenotecnica che Bachelard chiamerà *réalisation* in quanto «invece di ridurre dei fatti per contemplare non so quale generalità aristotelica o baconiana, la scienza moderna produce dei fenomeni. [...] Ormai si creano i fenomeni nell’esatta misura, come sono misurati sul piano stesso della misura. Sono creati metodicamente, metricamente, così come si esegue un problema di geometria»³⁹.

L’esempio che segue nel testo, delle tecniche elettriche o chimiche va nella direzione di mostrare come l’apparato tecnico, l’antenna di ricezione ad esempio, «ammette solamente ciò che ha l’esatta figura spazio-temporale richiamata dalla tecnica»⁴⁰ ossia le onde elettromagnetiche, *natura constructa* che Bachelard fa emergere da una sorta di nulla artificiale per sottolinearne la discontinuità con l’essere “naturale”. Si disegnano così i contorni di ciò che si potrebbe chiamare *à la* Foucault un dispositivo, ossia un insieme di pratiche, di misurazione, di sperimentazione, nuove posture psicologiche del soggetto osservatore/sperimentatore, strumenti tecnici, a cui si aggiungono elementi teorici, ciò che Bachelard chiamerà noumeni matematici, *les fonctions noumenales*, in un complesso innesto in quanto, come sottolinea Juliette Grange,

³⁷ Per quanto concerne la considerazione della materia, sarebbe interessante un confronto tra i due materialismi degli autori presi in esame, ma qui ci limitiamo a notare che Bachelard e Spinoza sono entrambi portatori di un materialismo originale, di difficile catalogazione, non riconducibile a quello imperante nella tradizione moderna. Alcune affinità che balzano all’occhio tra due autori, pur così lontani nel tempo e nella formazione, sono le seguenti: la loro distanza critica da quello che si potrebbe definire un materialismo ingenuo, sensista o immaginativo, una lettura anti-atomista della materia a cui contrappongono entrambi una lettura relazionale ed energetica, nel caso di Spinoza in curiosa sintonia con le risultanze della ricerca più attuale. Per una disamina del materialismo spinoziano cfr. Morfino, V., *Ontologia della relazione e materialismo della contingenza* in Id., *IncurSIONI spinoziste*, Milano, Mimesis, 2002, pp. 169-194. Per la materia in Bachelard cfr. Giannetto, E., *La materia di Bachelard tra relatività e fisica quantistica* in Bonicalzi, F., Mottana, P., Vinti, C., Wunenburger, J.-J. (eds.), *Bachelard e le ‘provocazioni’ della materia*, Il Melangolo, Genova 2012, pp. 127-132.

³⁸ Bachelard, G., *Metafisica della matematica*, cit., p. 52. «Certo l’elettrone esisteva prima dell’uomo del ventesimo secolo. Ma prima dell’uomo del ventesimo secolo, esso non cantava». (Bachelard, G., *La formation de l’esprit scientifique*, cit., p. 295).

³⁹ Bachelard, G., *Metafisica della matematica*, cit., pp. 52-53.

⁴⁰ *Ivi*, p. 53.

Le phénomène est imprégné de théorie. Il est en effet à la fois mathématiquement ordonné et techniquement provoqué. [...] l'électron dans le champ électromagnétique existe bien, mais non sur un mode appréhendable simplement et directement. C'est une entité complexe prise dans un dispositif expérimental, théorique et technique. Nous ne savons pas le définir simplement. [...] Aucune intuition bergsonienne ne peut nous aider à l'approcher, bien au contraire. Il émerge d'une méthodologie et d'un appareillage, il n'est pas un être, il n'appartient à aucune réalité, ce n'est pas un donné, un objet circonscrit et identifiable.⁴¹

In effetti, la tipicità della *natura constructa*, innesto di fenomenotecnico e noumenale matematico, Bachelard la individua nella sua discontinuità con la natura *naturale*. Anni dopo il discorso ispirato da Spinoza, pur continuando a chiamarla “natura”, specifica che è una “seconda natura” in rottura con l'empirico. Se il telegrafo ottico poteva ancora essere letto in continuità con l'occhio ed essere pensato come un occhio potenziato, migliorato, che dire di un'invenzione come la televisione?

Bisogna giustamente riconoscere che le soluzioni si trovano nella rottura totale con un semplice miglioramento del sensibile. C'è bisogno di fare *qualcos'altro*. E pertanto, bisogna giustamente aver *compreso* le cose. Bisogna coordinare rigorosamente delle esperienze che non appartengono alla natura naturale, ma che sono costruite razionalmente a partire da veri teoremi espressi in una matematica rigorosa. La razionalizzazione finale appare come una concretizzazione di valori razionali.⁴²

Tale discontinuità bachelardiana tra la natura e la tecnica umana farebbe problema in un contesto spinoziano. In effetti non è possibile trovare in Spinoza una distinzione tra corpi naturali e corpi artificiali. Nei luoghi della sua opera, non numerosissimi, dove egli considera le tecniche di produzione⁴³, che egli generalmente assume sotto il termine *ars*, «il renvoie volontiers à des notions comme *faber, fabrica, ingenium, virtus*, autrement dit à une capacité du corps à mettre en œuvre en lui ou hors de lui, de manière innée ou acquise, des actions et des productions aptes à rendre plus puissantes ses pratiques»⁴⁴.

Non dimentichiamo poi l'uso del termine “automa spirituale” – il cui sostantivo è di certo d'ispirazione cartesiana, ma utilizzato da Spinoza in modo del tutto originale – per indicare una lettura dell'anima-intelletto che agisce secondo leggi determinate⁴⁵. Inoltre quando si tratta nell'*Etica* di considerare lo stesso corpo umano, Spinoza dice che esso «per ingegnosità supera di gran lunga tutte le cose che sono costruite dall'arte umana»⁴⁶. In entrambi i casi sia l'intelletto che il corpo sono trattati come artifici naturali.

⁴¹ Grange, J., *L'invention technique et théorique : la philosophie des sciences de G. Bachelard* in Musso, P. (ed.), *Imaginaire, Industrie et innovation*, Settembre 2015, Cerisy-la-Salle, France, <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01336345/>, (data ultima consultazione 01.03.2021).

⁴² Bachelard, G., *L'impegno razionalista*, tr. it. di E. Sergio, Milano, Jaca Book, 2003, pp. 106-107.

⁴³ Ad esempio: Spinoza, B., *Trattato sull'emendazione dell'intelletto*, cit., [15]; Spinoza, B., *Trattato teologico-politico*, in Id., *Opere*, cit., V, 7.

⁴⁴ Vinciguerra, L., *Corporis humani fabrica*, op. cit., p. 198.

⁴⁵ Spinoza, B., *Trattato sull'emendazione dell'intelletto*, in Id., *Opere*, cit., [85].

⁴⁶ Spinoza, B., *Etica*, cit., III, 2, sch.

Spinoza, insomma, pare invitare a pensare in direzione di una continuità tra le pratiche cosiddette “naturali”, che accomunano gli uomini agli altri animali, e che consistono nell’esplicazione dell’*ingenium* corporeo caratterizzante la specie (cosicché sono alla stessa stregua la produzione del miele delle api, o il cinguettio degli uccelli o l’uso delle mani per raccogliere semi degli umani) e le pratiche che vedono in funzione “artifici” esosomatici, atti a potenziare il corpo come sue protesi⁴⁷. Si potrebbe dire che, in un’ottica spinoziana, dal pezzo di legno lavorato per divenire bastone e aiutare la raccolta o la semina fino al microscopio, al computer, si tratterebbe pur sempre dell’espressione di una potenza, quella tecnica, radicata nell’*ingenium* del corpo umano, alla cui natura pertiene l’artificio tecnico la cui finalità è un potenziamento del corpo – della sua forza, della sua vista, della sua memoria, dunque del suo *conatus* – che deve essere pensato entro le medesime leggi che governano ogni procedere della natura⁴⁸.

Conclusioni

Il discorso con cui Bachelard ha reso omaggio a Spinoza è qui diventato l’occasione per un confronto tra i due pensatori sui nodi principali della matematica e della tecnica il cui legame – operante nella scienza – Bachelard sceglie di leggere alla luce della *natura naturans* di Spinoza. La difficile traducibilità di due linguaggi assai distanti nel tempo e nello stile – la scabra lingua di Spinoza levigata come pietra dal *more geometrico* e la lingua passionale e sommamente inventiva di Bachelard – non ha impedito di cogliere alcune interessanti affinità che Bachelard potrebbe avere ritrovato in Spinoza, a proposito della matematica e della materia (questione a cui qui si è potuto solo accennare), riscontrando di contro una lettura contrastante del rapporto tra natura e tecnica.

⁴⁷ Per una disamina di tale concetto cfr. Sini, C., *L'uomo, la macchina, l'automa. Lavoro e conoscenza tra futuro prossimo e passato remoto*, Torino, Bollati Boringhieri, 2009.

⁴⁸ Gilbert Simondon nel suo *Du mode de l'existence des objets techniques* (Paris, Aubier, 1958) s’interroga sulla peculiare natura dell’oggetto tecnico riconoscendo in esso una realtà ontologica inseparabile da quella umana, si potrebbe dire “intrisa” di essa. L’oggetto tecnico richiede una complessa modalità per la sua piena comprensione che deve essere l’esito dell’unione di vari punti di vista, non riducibile dunque né alla relazione d’uso (in cui la ripetizione offusca sia la struttura dell’oggetto sia il suo interno funzionamento) né alla sua conoscenza scientifica (che riduce l’oggetto a applicazione pratica di una legge teorica). Così come il possibile effetto d’alienazione attribuito alla proliferazione degli oggetti tecnici è per Simondon da ricondurre all’ignoranza sul modo d’esistere degli oggetti tecnici e del loro interno funzionamento. Non potendo qui approfondire questa originale lettura, ci limitiamo a riscontrare in questa lettura simondoniana della tecnica una maggiore sintonia con le indicazioni tratte da Spinoza, rispetto alla lettura bachelardiana della fenomenotecnica. Per un confronto tra Bachelard e Simondon sulla tecnica cfr. Grange, J., *L'invention technique et théorique*, op. cit., dove l’autrice giudica troppo irenica la lettura di Simondon del rapporto natura/tecnica e più convincente, di contro, l’opposizione dialettica tra le due, proposta da Bachelard.

Ma ciò che emerge con evidenza è l'originalità dell'uso che Bachelard fa nel 1932 del pensiero di Spinoza.

Molti anni prima che Spinoza fosse letto da Deleuze come filosofo della potenza del corpo e della vita, ossia di quanto è eminentemente in movimento, da Althusser come portatore di un materialismo attivo, della contingenza e dell'incontro, da Zourabichvili come filosofo che tematizza la trasformazione e il divenire, Bachelard forgia l'immagine di uno spinozismo dinamico, diveniente, trasformatore. Lo fa utilizzando il linguaggio dell'epoca che risentiva dell'*air du temps* bergsoniano, forzando a volte i termini verso concetti estranei alla lingua spinoziana – come quello di creazione – ma di certo leggendo con acume e sensibilità degli aspetti che ancora non si era in grado di vedere nel testo spinoziano. L'intento è quello di «rimettere lo spinozismo in azione», leggendo nella meditazione sull'attività costruttiva della scienza il richiamo ad «una specie di spinozismo attivo, costruttivo, induttivo, uno spinozismo che si potrebbe chiamare aperto»⁴⁹.

In conclusione, del suo discorso Bachelard riconosce che «la filosofia di Spinoza suscita una volontà di creazione»⁵⁰. Possiamo ora intendere a cosa alluda questa associazione eterodossa di spinozismo e creazione: Spinoza è un buon antidoto contro l'immagine del pensiero come mera imitazione, riproduzione, rappresentazione di dati costituiti e già compiuti.

Cristina Zaltieri

Università degli Studi di Bergamo
cristinazaltieri@fastwebnet.it

Bibliografia

- Bachelard, G., *Saggio sulla conoscenza approssimata*, tr. it. di E. Castelli Gattinara, Milano, Mimesis, 2016, (*Essai sur la connaissance approchée*, Paris, Vrin, 1927).
- Bachelard, G., *Studi di filosofia della scienza*, tr.it. di A. Cavazzini, Milano, Mimesis, 2006, (*Noumène et microphysique*, “Recherches philosophiques”, 1, 1931, pp. 55-65, ora in Id., *Études*, Vrin, Paris, 1970).
- Bachelard, G., *Metafisica della matematica*, tr. it. di G. Ienna, a cura di C. Alunni e G. Ienna, Roma, Castelvecchi, 2016, (*Physique et Métaphysique*, Septimana Spinozana – Acta conventus oecumenici in memoriam Benedicti de Spinoza diei natalis trecentesimi Hagae Comitatus habitus, La Haye, M. Nijoff, 1933, pp. 74-84).
- Bachelard, G., *Il nuovo spirito scientifico*, tr.it. a cura di F. Albergato, Bari-Roma, Laterza, 1951, (*Le nouvel esprit scientifique*, Paris, PUF, 1934).
- Bachelard, G., *Pensée et langage*, “Revue de Synthèse”, 8, 1934, pp. 81-86 e pp. 237-249.
- Bachelard, G., *La formazione dello spirito scientifico. Contributo a una psicoanalisi della conoscenza oggettiva*, tr.it. di E. Castelli Gattinara, Milano, Cortina 1995, (*La formation de l'esprit scientifique. Contribution à une psychanalyse de la connaissance objective*, Paris, Vrin, 1938).
- Bachelard, G., *Il razionalismo applicato*, tr. it di M. Giannuzzi Bruno e L. Semerari, Bari, Dedalo Libri, 1975, (*Le rationalisme appliqué*, Paris, PUF, 1969).

⁴⁹ Bachelard, G., *Metafisica della matematica*, cit., p. 60.

⁵⁰ *Ivi.*, p. 61.

- Bonicalzi, F., Vinti, C. (eds.), *Ri-cominciare. Percorsi e attualità dell'opera di Gaston Bachelard*, Milano, Jaca Book, 2004.
- Giannetto, E., *La materia di Bachelard tra relatività e fisica quantistica* in Bonicalzi, F., Mottana, P., Vinti, C., Wunenburger, J.-J. (eds.), *Bachelard e le 'provocazioni' della materia*, Il Melangolo, Genova 2012, pp. 127-132.
- Grange, J., *L'invention technique et théorique: la philosophie des sciences de G. Bachelard* in Musso, P. (ed.), *Imaginaire, Industrie et innovation*, Settembre 2015, Cerisy-la-Salle, France, <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01336345/>, (data ultima consultazione 01.03.2021).
- Hyppolite, J., *Gaston Bachelard ou le romantisme de l'intelligence*, "Revue Philosophique de la France et de l'Étranger", Vol. 144, 1954, pp. 85-96.
- Ienna, G., *Natura constructa et phénoménoteknikue: Spinozisme et pensée des mathématiques chez Gaston Bachelard* in Braunstein, J.-F., Moya Diez, I., Vagelli M. (eds.), *L'épistémologie historique: histoire et méthodes*, Paris, Éditions de la Sorbonne, 2019, pp. 43-58.
- Marzotta, O., *Filosofia dell'Incommensurabile. Temi e metafore oltre-euclidee in Bachelard*, Serres, Foucault, Deleuze, Virilio, Milano, Franco Angeli, 1989.
- Moreau, P.-F., Vinciguerra, L. (eds.), *Spinoza et les arts*, Paris, L'Harmattan, 2020.
- Morfino, V., *Ontologia della relazione e materialismo della contingenza* in Id., *IncurSIONI spinoziste*, Milano, Mimesis, 2002.
- Palombi, F., *Elogio dell'astrazione. Gaston Bachelard e la filosofia della matematica*, Milano, Mimesis, 2017.
- Simondon, G., *Du mode de l'existence des objets techniques*, Paris, Aubier, 1958.
- Sini, C., *L'uomo, la macchina, l'automa. Lavoro e conoscenza tra futuro prossimo e passato remoto*, Torino, Bollati Boringhieri, 2009.
- Spinoza, B., *Etica*, trad. it. di E. Giancotti, Milano, Pgreco, 2010.
- Spinoza, B., *Opere*, tr. it. di F. Mignini e O. Proietti, Milano, Mondadori, 2007.
- Vinti, C., *Il soggetto qualunque. Bachelard fenomenologo della soggettività epistemica*, Napoli, ESI, 1997.
- Zaltieri, C., *Spinoza contro il mito della lingua perfetta*, "Quaderni Materialisti", n°15, 2016-2017, pp. 173-191.

