

TEMI

Emergenza

Erica Onnis

Niccolò Cusano University/RWTH Aachen University
erica.onnis@unito.it

A partire dagli anni Novanta del Novecento, il concetto di emergenza occupa un posto di rilievo in numerosi dibattiti di filosofia della mente, metafisica e filosofia della scienza. I fenomeni emergenti sono solitamente definiti come quelle entità che dipendono parzialmente da altre entità di livello inferiore pur manifestando una certa autonomia e qualche forma di novità rispetto a esse. Il generale consenso su queste caratteristiche, tuttavia, si accompagna a un parallelo disaccordo sul loro preciso significato. Scopo di questo Tema è introdurre il dibattito sull'emergenza, esaminando i criteri formulati per descriverla e le varie forme che essa sembra assumere quando analizzata da prospettive o in contesti diversi.

INDICE

1. INTRODUZIONE
2. CRITERI PER L'EMERGENZA
3. TIPI DI EMERGENZA: ONTOLOGICA, EPISTEMICA, SINCRONICA, DIACRONICA
4. DIPENDENZA PARZIALE E IRRIDUCIBILITÀ
 - 4.1 COMPOSIZIONE MEREologica E NON AGGREGATIVITÀ
 - 4.2 REALIZZAZIONE, NON REALIZZAZIONE E FONDAMENTALITÀ
5. AUTONOMIA E NOVITÀ
 - 5.1 AUTONOMIA NOMOLOGICA
 - 5.2 NOVITÀ QUALITATIVA
 - 5.3 NOVITÀ CAUSALE E DETERMINATIVA
6. CONCLUSIONI

1. Introduzione

Il dibattito sull'emergenza si sviluppa in ambito analitico alla fine del Ventesimo secolo, prendendo le mosse dai lavori di un gruppo di filosofi attivi a cavallo fra Otto e Novecento in Gran Bretagna. Questi autori – John Stuart Mill, Alexander Bain, George Henry Lewes, Samuel Alexander, Conwy Lloyd Morgan, Charlie Dunbar Broad – vengono definiti da Brian McLaughlin (2008) “emergentisti britannici” poiché, sebbene attenti a tematiche differenti, svilupparono e si riferirono sistematicamente, nei loro scritti, al concetto di emergenza¹. All'epoca, la formulazione di questo

¹ Le origini del concetto, in realtà, sono più antiche e ramificate. Come riportato da Victor Caston (1997), una prima teoria emergentista viene formulata da Aristotele, a cui risale, tra l'altro, il famoso *slogan* emergentista «il tutto è maggiore della somma delle parti» (*Metafisica* VIII, 1045a.8–10). Aristotele elabora la sua teoria nel *De anima*, dove critica l'inefficacia del mentale implicata dalla teoria pitagorica dell'anima come armonia sostenuta da Simmia nel *Fedone* di Platone. La sua posizione, che riconosce una dipendenza dell'anima dal corpo, ma anche una sua efficacia causale irriducibile a esso, viene poi ripresa e coerentemente sviluppata nel secondo-terzo secolo a.C. da Alessandro d'Afrodizia, che attribuisce queste caratteristiche non solo all'anima, ma a innumerevoli fenomeni naturali appartenenti a diversi livelli di organizzazione della materia inorganica e organica. Fra gli esempi di Alessandro si trovano, tra l'altro, dei riferimenti ai farmaci e questo suggerisce che Alessandro sia stato influenzato da Galeno, il cui maestro, Aspasio, fu maestro di Erminio, uno dei maestri di Alessandro (Caston 1997, 350-351). Galeno, ne *Gli elementi secondo Ippocrate* (cfr. la traduzione di Caston in Caston 1997), elabora una teoria emergentista della combinazione degli elementi che richiama quella che formulerà John Stuart Mill molti secoli più tardi (Mill 1843). In epoca medievale e rinascimentale, persistono correnti di pensiero di

concetto si legò ad almeno due diverse questioni teoriche. La prima, indagata da Mill, Bain e Lewes, era quella della non additività o non linearità di certi processi causali, di cui parleremo più approfonditamente nella quarta e quinta sezione; la seconda era l'esigenza di trovare un'alternativa alle due posizioni metafisiche più comunemente adottate per l'analisi e la comprensione di fenomeni complessi quali la vita e la mente. In questo secondo caso, furono centrali i lavori di Lewes, Morgan e Broad (cfr. Stephan 1992). Come illustrato da quest'ultimo in *The Mind and its Place in Nature* (1925), l'emergentismo rappresentava una via intermedia fra il vitalismo² e il meccanicismo³ poiché, a differenza del primo e in accordo con il secondo, esso non implicava un dualismo di sostanze (ma solo un dualismo di proprietà) e, in accordo con il vitalismo e in opposizione al meccanicismo, non ammetteva una completa riducibilità dei fenomeni vitali e mentali alle loro basi fisiche. Il concetto di emergenza offriva dunque la possibilità di riconoscere autonomia ontologica a fenomeni complessi di tipo biologico o mentale senza abbandonare un quadro filosofico naturalista.

A seguito di una parziale eclisse durata qualche decennio (Stephan 1992; McLaughlin 2008), l'interesse per l'emergenza risorge a partire dagli anni Settanta del Novecento grazie a una nutrita e variegata schiera di scienziati e filosofi come il fisico Philip Anderson (1972), l'etologo William Thorpe (1974), il biologo Ernst Mayr (1982), lo scienziato della complessità John Holland (1998) e filosofi quali John Searle (1992; 1997), William Wimsatt

ispirazione emergentista in autori come Nicola da Amsterdam, Girolamo Fracastoro o Bernardino Telesio che si ispirano alla teoria dell'anima di Alessandro di Afrodisia, ricostruita da Giovanni Buridano nel 1300 (Pluta 2007; Kessler 2011). Al sedicesimo secolo risale poi la disputa fra riduzionismo ed emergentismo in farmacologia, con protagonisti Thomas Erastus e Jacob Schegk, di cui Andreas Blank ha fornito un'attenta ricostruzione (2018 e 2022). Una vera e propria storia dell'emergentismo non è mai stata scritta e sarebbe un contributo scientifico prezioso. Quel che è certo è che, nella loro quasi totalità, gli emergentisti contemporanei, quando vogliono riferirsi alle origini del dibattito sull'emergenza, non si spingono più indietro degli emergentisti britannici, e questa è la ragione per cui è da questi autori che ho preso le mosse nel presente Tema. Sulla storia recente dell'emergentismo, oltre al già citato McLaughlin (2008), si veda anche Stefan (1992).

² Quello che Broad definisce "vitalismo sostanziale" corrisponde alla teoria secondo cui gli organismi differiscono dai corpi inanimati in virtù di un «componente peculiare» (1925, 56), spesso chiamato "entelechia", che trascende la materia non vivente ed è necessario a distinguere quest'ultima dai corpi vivi.

³ Broad definisce "meccanicismo biologico" quella posizione che, da un lato, rifiuta l'idea che il carattere vitale degli organismi sia loro conferito da un componente trascendente e, dall'altro, considera il comportamento caratteristico dei corpi viventi esaurientemente determinato dalla natura e dall'organizzazione delle loro parti materiali. Secondo i meccanicisti, inoltre, il comportamento dei sistemi viventi – come di quelli non viventi – è deducibile da una conoscenza completa delle loro parti (ivi, 59).

(1997), Paul Humphreys (1997a e 1997b), Mark Bedau (1997) e Jaegwon Kim (1999). Dagli anni Duemila, il dibattito subisce infine un'ulteriore accelerazione scandita dalla pubblicazione di numerosi articoli, monografie e raccolte in cui il concetto di emergenza diventa centrale in contesti sempre nuovi e non solo in relazione allo studio dei sistemi viventi e della mente (cfr. Bedau e Humphreys 2008; Corradini e O'Connor 2010; Gibb, Hendry e Lancaster 2019; Wuppuluri e Stewart 2022).

Così come gli emergentisti britannici, anche i “nuovi” emergentisti si rivolgono all'emergenza in cerca di una posizione intermedia fra gli estremi del riduzionismo fisikalista e del dualismo di sostanze, ma riformulano questa esigenza nei seguenti termini: l'emergenza permette di conciliare la *dipendenza* che molti fenomeni manifestano nei confronti dei loro costituenti più elementari (emergere è sempre un emergere *da*) con l'*autonomia* ontologica, nomologica e causale che sembra caratterizzarli e che giustifica la legittimità delle scienze speciali, ossia le scienze che non sono la fisica.

Sembra dunque che il concetto di emergenza possa essere impiegato per definire la natura di quelle entità *non fondamentali* – e quindi dipendenti dai loro costituenti – che esibiscono tuttavia una qualche forma di *autonomia* e questo, come vedremo nei prossimi paragrafi, è un compito importante poiché la maggior parte delle entità del mondo sembra rientrare in questa categoria.

Se, da un lato, l'esigenza di formulare un concetto metafisico in grado di cogliere la specificità di quei fenomeni parzialmente dipendenti e parzialmente autonomi sembra evidente, non altrettanto immediato e privo di controversie è tuttavia il processo che ne porta alla formulazione. Entrambi i concetti che definiscono l'emergenza – la dipendenza e l'autonomia, spesso riletti in termini di riducibilità e novità – sono infatti interpretabili in più modi e a questa pluralità epistemica va a sommarsi una complessità di natura ontologica: la letteratura riconosce esempi di emergenza in tutti i domini conosciuti (nel campo della fisica subatomica e non, della chimica, della biologia, della psicologia, della sociologia e, più in generale, delle scienze della complessità). Sembra perciò ragionevole concludere – perlomeno di primo acchito – che i fenomeni emergenti siano numerosi ed eterogenei. Queste circostanze suggeriscono insomma che rispondere alla domanda “Che cos'è l'emergenza?” sia tutto tranne che semplice e se alcune autrici e alcuni autori hanno ritenuto necessario disciplinare la complessità del dibattito formulando schemi concettuali univoci e onnicomprensivi (si vedano, per

esempio, Wilson 2015 e 2021; Paolini Paoletti 2018), altre e altri manifestano invece un'attitudine più pluralista⁴.

Vediamo ora quali sono i criteri generalmente sfruttati per definire un certo fenomeno come “emergente” e i tipi di emergenza che è possibile formulare a partire da tali criteri.

2. Criteri per l'emergenza

Due sono le questioni centrali del dibattito contemporaneo che riguarda il concetto di emergenza. La prima è quella relativa a *cosa essa sia*, ossia come vada definita e cosa caratterizzi un fenomeno emergente. La seconda è invece relativa a *quali e quanti siano i fenomeni emergenti*, ossia se esistano casi reali di emergenza e quali siano. Nell'affrontare questi problemi – quello della definizione e quello dell'identificazione di esempi – possono prodursi vari esiti.

È possibile che dopo aver fornito una dettagliata definizione dell'emergenza partendo dai lavori degli emergentisti britannici e svolgendo un'ulteriore analisi di tipo concettuale, non si sia disposti ad ammettere l'esistenza di autentici fenomeni emergenti. Jaegwon Kim (1993, 1999 e 2006), per esempio, identifica tre condizioni necessarie perché un fenomeno possa definirsi emergente – la *sopravvenienza* del fenomeno sulla sua cosiddetta base di emergenza, la sua *irriducibilità funzionale* a quella base e la sua capacità di esercitare un'*influenza causale discendente* su di essa (*downward causation*) – per poi concludere che soddisfare questi tre criteri è pressoché irrealizzabile. È altrettanto possibile, però, definire l'emergenza, stilare dei criteri e riconoscerne infine dei casi reali, e questo è ciò che fa la maggior parte delle autrici e degli autori che animano il dibattito. Seguono degli esempi, su alcuni dei quali torneremo nei prossimi paragrafi.

- Paul Humphreys (1997b e 2016) e Michael Silberstein (1998 e 2001) ritengono che quando ciò che il primo chiama “atomismo

⁴ Sul pluralismo si vedano i suggerimenti di Bedau in Bedau e Humphreys (2008, 156) e di Gibb, Hendry e Landcaster (2019, 3). Ho sviluppato in modo più sistematico questa idea in Onnis (2023).

generativo”⁵ e il secondo “riduzionismo mereologico”⁶ falliscono, si possa parlare di emergenza. Secondo questi due autori, inoltre, la fisica subatomica è un dominio dove è possibile individuare casi interessanti di emergenza come il decadimento particellare o la correlazione quantistica.

- Mark Bedau (1997 e 2008) sostiene che si abbia emergenza quando la natura, l’identità e le dinamiche dei macro-componenti di un sistema multilivello non possono essere derivate o predette senza una simulazione⁷ a partire dalla natura, dall’identità e dalle dinamiche dei suoi micro-componenti. Bedau offre come esempio di questi fenomeni i *pattern* spaziali prodotti dagli automi cellulari come *Il gioco della vita* di John Conway.
- David Chalmers (2006 e 2010) afferma che si ha emergenza (in senso forte) quando le verità che riguardano un fenomeno di alto livello sono indeducibili a partire dalle verità che riguardano i suoi componenti di livello più elementare. La coscienza fenomenica viene identificata come il caso più evidente – e probabilmente l’unico – di fenomeno emergente (in senso forte⁸).
- Karen Crowther (2013 e 2016) e Christian Wüthrich (2019) sostengono che una teoria e il fenomeno descritto da essa sono emergenti quando dipendono da una teoria o un fenomeno più

⁵ Humphreys definisce “atomismo generativo” la tesi metafisica secondo cui la realtà sarebbe composta da (i) entità atomiche fondamentali ed (ii) entità non atomiche costituite dai primi a partire da un sistema fisso di regole che ne governa il processo costitutivo (2016, 12).

⁶ Silberstein mutua la definizione di ciò che chiama “riduzionismo mereologico” (“part/whole reductionism”) da Kim (1978), che la definisce come la tesi secondo cui gli interi sarebbero esaustivamente determinati, sia causalmente sia ontologicamente, dalle loro parti. Su questo tornerò nella terza sezione. Si noti che sia l’atomismo generativo di Humphreys, sia il riduzionismo mereologico di Silberstein presentano significative somiglianze con il meccanicismo biologico descritto da Broad nel 1925. Cfr. la nota 3 del presente *Tema*.

⁷ Nel 2008, Bedau modifica questa definizione e sostituisce il concetto di inderivabilità senza simulazione con quello di incompressibilità. In entrambi i casi, l’idea è che le macrodinamiche non siano prevedibili deduttivamente.

⁸ Quando queste verità non sono non deducibili ma soltanto *inattese* («unexpected», cfr. Chalmers 2006, 244), si ha quella che Chalmers definisce emergenza “debole”. Questa visione dell’emergenza debole, che pare meramente epistemica, è in controtendenza rispetto ad altre concezioni di emergenza, secondo cui l’emergenza debole è un tipo di emergenza ontologica. Si vedano, per esempio, Bedau 1997, Wilson 2015 e 2021, Paolini Paoletti 2018 e, *infra*, § 5.3.

fondamentale, ma sono qualitativamente nuovi e distinti da essi. Un fenomeno che esibisce queste proprietà è lo spaziotempo.

- Sandra Mitchell (2003 e 2012) elabora un modello di emergenza che definisce “scientifica” e che richiede l’impredicibilità, la novità e l’autonomia dei fenomeni emergenti, unite a una dipendenza dalla base di emergenza che non è però sincronica, come per Kim, ma diacronica e dinamica. Mitchell vede nella divisione del lavoro nelle colonie di insetti eusociali come le formiche o le vespe un chiaro esempio di questo fenomeno.
- Jessica Wilson (2015 e 2021) delinea due schemi di emergenza ontologica, uno debole e uno forte, e sostiene che, per essere emergente in senso forte, un’entità debba possedere (almeno) un potere causale diverso da tutti quelli della sua base di emergenza, mentre, per esserlo in senso debole, debba avere un nuovo profilo causale⁹. Wilson suggerisce che il libero arbitrio sia un buon esempio di emergenza forte, mentre gli oggetti ordinari, la coscienza e i sistemi complessi sembrano casi di emergenza debole.

Tendenzialmente, il problema della definizione e quello dell’identificazione di esempi vanno di pari passo, ma in alcuni casi è il primo a condurre il secondo, mentre in altri sembra essere il contrario. Nel primo caso, la coerenza interna del concetto di emergenza e la sua compatibilità con quadri metafisici di riferimento preesistenti forza la scelta degli esempi e determina cosa si ammette come emergente e cosa no (e questo sembra il caso di Wilson); nel secondo caso, l’osservazione di fenomeni che sembrano, di primo acchito, emergenti, determina particolari declinazioni della definizione (questo sembra il caso di Humphreys). Quel che è certo è che il concetto di emergenza è legato a delle caratteristiche generali e ricorrenti che possono essere riconosciute come suoi criteri e possono essere descritte come segue:

1. *Composizione*. I fenomeni emergenti sono comunemente¹⁰ composti da parti più elementari che costituiscono la loro base di emergenza. Questa composizione fa sì che si possano individuare degli elementi di livello inferiore (le “parti”, ossia i componenti della base di emergenza)

⁹ Sulla distinzione fra potere e profilo causale, e in generale sul modello di Wilson, torneremo nella quinta sezione.

¹⁰ Esistono delle eccezioni come la coscienza e le proprietà mentali, che non sembrano composte da parti di livello inferiore (né da parti, più in generale), o il decadimento particellare descritto da Humphreys (2016), che riguarda la trasformazione di entità fondamentali – e dunque non composte – in altre entità fondamentali.

e uno o più elementi di livello superiore (l'“intero” emergente e/o le sue proprietà)¹¹.

2. *Dipendenza parziale o irriducibilità*. La relazione fra le parti di livello inferiore e il fenomeno emergente di livello superiore descritti al punto precedente è solitamente caratterizzata come una relazione di dipendenza parziale. Il fenomeno emergente, in altri termini, dipende solo parzialmente dalla sua base di emergenza. Questo implica che il primo non sia esaustivamente riducibile alla seconda da un punto di vista epistemologico né, talora, ontologico.

3. *Autonomia o novità*. La dipendenza parziale del fenomeno emergente dalla sua base di emergenza implica una corrispondente parziale autonomia che si accompagna alla manifestazione di una qualche forma di novità (epistemica o ontologica). Non tutte le caratteristiche dei fenomeni emergenti dipendono cioè dalla natura e dalle relazioni dei loro componenti. Alcune sono nuove, inedite, inattese e inspiegabili.

Per chiarire questi tre criteri generali, esaminiamo alcuni degli esempi di emergenza citati in questa sezione.

- I pattern spaziali prodotti dagli automi cellulari analizzati da Bedau sono (i) *composti* dai loro micro-componenti, (ii) *determinati*, e quindi *dipendenti*, da essi e dalle loro micro-dinamiche, ma (iii) *nomologicamente autonomi* poiché descrivibili a partire da modelli macroscopici, cioè da “leggi” di alto livello. Essi sono inoltre *inderivabili* se non tramite simulazione e quindi *impredicibili* deduttivamente.
- La coscienza fenomenica descritta da Chalmers è una proprietà della mente ed essa (i) *dipende* da un sistema nervoso di livello inferiore. La coscienza manifesta però (ii) *autonomia epistemica* nell'essere indeducibile e *novità qualitativa* (quella dei qualia o, più in generale, dell'esperienza) nel possedere proprietà ontologicamente inedite che essa sola introduce nel reale. Va notato che la mente (così come la coscienza) non sembra composta dal sistema nervoso come un *pattern* è composto dai suoi micro-componenti, ma se la

¹¹ Si noti, tuttavia, che l'idea di livello qui menzionata ha una vasta portata concettuale che non si riduce alla sola relazione di composizione. Come è stato chiarito da Carl Craver (2015), per esempio, il riferimento ai livelli che viene spesso sfruttato da scienziati e filosofi per descrivere le strutture della realtà richiama relazioni ontologiche ed epistemiche differenti. Quando ci si riferisce a diversi livelli di realtà, insomma, si possono intendere sì livelli diversi di composizione, ma anche livelli diversi di organizzazione, energia, realizzazione, sopravvenienza e simili.

composizione viene intesa in termini meno rigidi è possibile comunque riconoscere (iii) una *differenza di livello* fra essa e i suoi correlati fisici e questa differenza è ciò che, in molti casi, basta a decretare la possibilità dell'emergenza (cfr. Taylor 2015).

- Le colonie di insetti eusociali come le formiche sono (i) *composte* dai singoli animali, (ii) *dipendenti* dalla loro etologia e dalle loro dinamiche ma anche (iii) in grado di manifestare *nuovi* comportamenti finalizzati e *nuovi* ruoli causali sia di livello superiore (interazioni con altri formicai o con l'ambiente) sia di livello inferiore (determinazione vincolante della colonia sull'individuo che ne fa parte).

È importante ribadire, a questo punto, che i criteri di cui stiamo discutendo possono essere declinati in forme diverse, per esempio in senso ontologico o epistemico, e che la loro natura specifica varia di caso in caso e di modello in modello. Oggetto della prossima sezione è quindi la descrizione di alcuni tipi di emergenza che possono essere riconosciuti in letteratura a partire dalla diversa interpretazione di questi criteri.

3. Tipi di emergenza: ontologica, epistemica, sincronica, diacronica

La dipendenza parziale, l'irriducibilità, l'autonomia e la novità possono essere ontologiche o epistemiche. Di conseguenza, il concetto di emergenza potrà riferirsi a fenomeni emergenti in senso ontologico o in senso epistemico.

L'emergenza "ontologica", anche detta "metafisica", riguarda entità che presentano caratteristiche autenticamente inedite e radicalmente diverse da tutto ciò che caratterizza la loro base di emergenza. Queste entità (termine generale con cui mi riferisco, come anche Gillett (2002), a individui, processi, proprietà o relazioni), sono ontologicamente irriducibili poiché non derivano linearmente dai loro componenti. Immaginiamo un sacchetto di mele dal peso di 1kg. Il peso del sacchetto è *diverso* rispetto al peso di ogni singola mela, ma non è nuovo nel senso voluto poiché discende linearmente dal peso delle singole mele (ne è la somma). Il sacchetto, quindi, ha una proprietà che è *quantitativamente* diversa, ma *qualitativamente* identica a quella dei suoi componenti e infatti possiamo dire che esso pesa semplicemente "di più". Questa differenza è dunque una differenza di grado e non di tipo. Se pensiamo invece alla liquidità dell'acqua, noteremo che, sebbene questa proprietà dipenda dalle caratteristiche chimiche delle molecole di H₂O coinvolte (e

dell'ambiente in cui esse si trovano), non c'è nessuna proprietà di livello inferiore che corrisponda alla liquidità manifestata al livello superiore. Le singole molecole d'acqua, in altri termini, non sono “meno liquide” dell'acqua, esse *non* sono liquide *tout court*. Perché compaia la liquidità ne sono necessarie un certo numero e questa proprietà sarà istanziata soltanto dal loro insieme. La liquidità è dunque *qualitativamente* diversa (e quindi autenticamente nuova) rispetto a ogni proprietà che caratterizza i componenti della base di emergenza da cui dipende. Questi due esempi forniscono un ulteriore suggerimento sulla natura dei fenomeni emergenti: ciò che è autenticamente emergente è una (o più) proprietà del fenomeno in oggetto ed è in virtù di questa (o queste) proprietà che il fenomeno viene considerato emergente.

Essere “autenticamente nuovo”, in questa prima accezione, significa essere eterogeneo o “qualitativamente diverso”, ossia possedere nuove qualità che i componenti non possiedono. Questo tipo di novità, che potremmo definire “qualitativa” e che verrà descritta in dettaglio nella quinta sezione, non è però l'unico tipo di novità riconosciuta da chi si occupa di emergenza. Molte autrici e molti autori contemporanei hanno interpretato la novità necessaria ad avere emergenza ontologica in senso causale (per esempio, Searle 1992; Silberstein e McGeever 1999; O'Connor e Wong 2005; Humphreys e Bedau 2008; Paolini Paoletti 2017 e 2020; Wilson 2015 e 2021), il che significa che è nuovo ciò che manifesta un'efficacia causale nuova, ossia ciò che *fa* o *produce* qualcosa di diverso rispetto a ciò che viene fatto o prodotto dalla sua base di emergenza. In questo quadro, la presenza di nuove capacità o poteri causali rappresenta *il* tratto caratteristico dell'emergenza ontologica.

Per i primi emergentisti, tuttavia, la novità causale riveste la stessa importanza di altre forme di novità. Secondo autori come Lewes e Lloyd Morgan, per esempio, i fenomeni emergenti manifestano proprietà – non necessariamente causali – nuove, diverse ed eterogenee per natura rispetto a quelle dei componenti e questo è uno dei loro tratti caratteristici insieme all'indeducibilità (Lewes 1877; Lloyd Morgan 2013; su questo si veda anche Blitz 1992). Anche il dibattito sull'emergenza che si è accompagnato, storicamente, all'elaborazione della teoria generale dei sistemi e delle scienze della complessità testimonia una concezione variegata della novità emergente che sembra legata alla comparsa di proprietà, processi, *pattern* e strutture inedite (cfr. Corning 2002). Approfondiremo queste diverse declinazioni del concetto di novità nella quinta sezione. Ciò che è sufficiente notare, per ora, è che quando si parla di emergenza ontologica, la novità in oggetto deve

interessare le entità e la realtà, e per meglio comprendere questa condizione è possibile confrontare l'emergenza ontologica con quella epistemica.

Ci sono almeno due modi in cui si può intendere il concetto di emergenza epistemica. Da un lato, esso può riferirsi a quei casi di emergenza identificabili a partire da criteri epistemici, ossia caratterizzati dal fatto che la loro natura e il loro comportamento non sono esaustivamente spiegabili o prevedibili avendo a disposizione una conoscenza completa delle loro basi di emergenza (Newman 1996; Bedau 1997; Silberstein e McGeever 1999; Gillett 2002 e 2016). In questo caso, il fenomeno emergente manifesta dell'autonomia (spesso nomologica, come vedremo nella quinta sezione) e una irriducibilità derivante da una incapacità esplicativa e predittiva che rimanda a limiti intrinseci dell'osservatore, a limiti costitutivi delle teorie e dei concetti impiegati per spiegare o descrivere i fenomeni in oggetto (le teorie che spiegano i fenomeni di livello inferiore non includono riferimenti a quelli di livello superiore e viceversa) oppure a caratteristiche reali di quei fenomeni, come per esempio l'incompressibilità, che si rendono però evidenti nella difficoltà o impossibilità predittiva o descrittiva. Immaginate uno stormo di storni, un banco di sardine o uno sciame di locuste. Si tratta di sistemi dinamici auto-organizzati, ossia sistemi composti da molti individui che manifestano un comportamento collettivo finalizzato senza che nessun individuo particolare – interno o esterno al sistema – eserciti su di essi un controllo o funga da organizzatore (Resnick 1997). Tali fenomeni sono comunemente riconosciuti come casi di emergenza (si veda, per esempio, Silberstein e McGeever 1999) poiché, da un lato, il comportamento collettivo non è ricostruibile a partire dalla conoscenza degli stati dei singoli componenti e, dall'altro, non è possibile prevederne la formazione, l'evoluzione e il comportamento se non tramite una simulazione *step-by-step*. L'evoluzione del sistema, in altre parole, non può essere catturata da un algoritmo, non è prevedibile in maniera deduttiva e richiede una sua osservazione in tempo reale.

Nessuna novità ontologica sembra però accompagnare questa peculiarità epistemica: gli stormi, i banchi e gli sciami non sembrano essere *nulla più che* (*nothing over and above*) raggruppamenti, per quanto ben organizzati, di stormi, sardine e locuste. In pochi, inoltre, sarebbero disposti a riconoscere a questi sistemi ruoli causali significativamente diversi rispetto a quelli dei loro componenti. Eppure, questi sistemi sono considerati emergenti poiché manifestano una novità che è epistemica: la loro descrizione macroscopica, per esempio, non può essere sostituita da descrizioni di livello inferiore. Altri esempi di questo tipo sono i sistemi termodinamici o idrodinamici, le cui

descrizioni macroscopiche non tengono conto dei dettagli microscopici del sistema.

Secondo Silberstein e McGeever, concludere che l'emergenza epistemica abbia implicazioni ontologiche (o confondere i due tipi di emergenza) è un errore diffuso (1999, 185-186). Tuttavia, sebbene sia vero che i tratti di novità epistemica manifestati da molti sistemi devono essere riconosciuti come tali e non confusi con la novità ontologica, è pur vero che l'indeducibilità, l'inderivabilità o l'incompressibilità sono spesso dovute a caratteristiche reali del sistema e non a mere e contingenti incapacità di calcolo o di previsione. Sugerire che la novità (e di conseguenza l'emergenza) epistemica non abbiano *alcuna* implicazione ontologica è quindi azzardato e può essere ragionevole soltanto nel caso in cui i criteri che determinano cosa sia un'implicazione ontologica per l'emergenza escludano quelle caratteristiche che producono sola novità epistemica. Silberstein e McGeever, per esempio, considerano essenziale, per avere emergenza ontologica, che il fenomeno emergente non sia esaustivamente determinato da caratteristiche di livello inferiore e possieda capacità causali irriducibili ai suoi componenti e alle loro relazioni (1999, 186). In questo quadro, i tratti ontologici che producono novità epistemica ma che non soddisfano questi altri due criteri non saranno sufficienti a determinare delle autentiche implicazioni ontologiche. L'emergenza, in questo quadro, rimarrà meramente epistemica. Qualora i criteri per l'emergenza ontologica fossero meno rigidi, tuttavia, parlare di emergenza puramente epistemica risulterebbe poco significativo poiché ogni novità epistemica potrebbe rimandare a qualche forma di novità ontologica¹². La portata del concetto di novità epistemica dipende dunque dal quadro metafisico di riferimento e, specialmente, dai criteri relativi a cosa sia metafisicamente innocente e cosa no.

Un secondo modo, meno problematico, per intendere l'emergenza epistemica consiste nell'individuare non tanto criteri epistemici, ma entità emergenti di natura epistemica. In questo secondo caso, a essere emergenti non sono proprietà, relazioni o processi, quanto teorie, modelli o concetti. Van Gulick (2001) chiama queste entità "rappresentazionali" e per

¹² Sempre che l'attribuzione di emergenza non sia un semplice errore di giudizio. Questa è una circostanza che gli emergentisti britannici non trascurarono. Lewes, per esempio, parlando dei passaggi di fase dell'acqua, scrive che «un giorno, forse, saremo in grado di esprimere tramite una formula matematica questi processi invisibili; fino a quel giorno dovremo considerare l'acqua un [fenomeno] emergente» (1875, 414). Simili cautele sono condivise anche da Broad (1923, 43 e ssg.) e Alexander (1920, 47). Nel quadro teorico delineato dagli emergentisti britannici, l'attribuzione di emergenza dipende quindi da certi fatti empirici (bruti, secondo Alexander) la cui interpretazione potrebbe cambiare in virtù di altri fatti empirici non ancora scoperti.

comprendere in che senso esse possano essere emergenti è utile chiamare in causa la riduzione epistemica. Ernest Nagel, che molto si è occupato di riduzione interteorica, ha identificato come processi riduttivi quei casi in cui una teoria relativamente autonoma (Nagel offre come esempio la termodinamica) viene assorbita o ridotta a un'altra teoria più generale e inclusiva (come, seguendo Nagel, la meccanica statistica) (1961, trad. it. 336-337). Al di là dei dettagli di questa riduzione, che hanno generato un ampio dibattito¹³, si può affermare che quando un'entità rappresentazionale come una teoria non è riducibile a nessun'altra teoria più elementare, allora la prima teoria è un esempio di emergenza epistemica.

Se l'emergenza epistemica, sia essa intesa nel primo o nel secondo caso, non implica necessariamente emergenza ontologica, è d'altro canto difficile sostenere l'opposto e cioè che l'emergenza ontologica non implichi quella epistemica. Se è infatti possibile concepire fenomeni che manifestano nuove e misteriose proprietà soltanto a causa di limiti costitutivi dell'essere umano e delle sue teorie, sembra difficile ammettere fenomeni ontologicamente emergenti ma deduttivamente predicibili e descrivibili tramite gli apparati concettuali tradizionali. L'emergenza ontologica sembra dunque implicare quella epistemica, mentre il contrario non è sempre vero.

Una distinzione alternativa a quella fra emergenza ontologica ed epistemologica è quella fra emergenza sincronica e diacronica, ossia fra fenomeni che sono emergenti in virtù della natura delle loro relazioni sincroniche con la loro base di emergenza e fenomeni che lo sono in virtù delle dinamiche temporali che li hanno prodotti. Per chiarire questa distinzione, vorrei prendere in analisi il modello di emergenza forte di Carl Gillett (2016), che è sincronico, e il modello di emergenza trasformazionale di Humphreys (2016), che è diacronico.

Carl Gillett riconosce tre forme di emergenza, una debole (la "D-emergenza"), una ontologica (la "O-emergenza") e una forte (la "F-emergenza")¹⁴. La prima è basata su criteri epistemici, mentre la seconda e la terza sono forme ontologiche nel senso generale del termine, anche se Gillett le distingue attribuendo ai termini "Ontologico" e "Forte" significati differenti. Qui di seguito un riassunto della sua tassonomia:

¹³ Si vedano, oltre ai lavori di Nagel (1961 e 1970), Feyerabend (1981), Sklar (1967 e 1993), Schaffer (1993), Chibbaro, Rondoni e Vulpiani (2014).

¹⁴ Gillett, che scrive in inglese, parla di "W(eak)-emergence", "O(ntological)-emergence" e "S(trong)-emergence", ma ho voluto qui attenermi alla nomenclatura italiana introdotta in Onnis (2021).

- *D-emergenza*: un fenomeno è D-emergente se è (i) realizzato e (ii) non deducibile;
- *O-emergenza*: un fenomeno è O-emergente se è (i) non realizzato e (ii) determinativo;
- *F-emergenza*: un fenomeno è F-emergente se è (i) realizzato e (ii) determinativo.

L'attenzione alla realizzazione o non realizzazione del fenomeno emergente (e lo stesso si può dire per la sua determinatività, nel caso della F-emergenza) indica l'interesse di Gillett per le forme sincroniche di emergenza. La realizzazione, così come la definisce Gillett (2016), è infatti una relazione di composizione sincronica e non causale fra proprietà, mentre la determinatività è una relazione vincolante e sincronica di determinazione fra il fenomeno emergente e la base di emergenza o altre entità dello stesso livello della base. Quando si ha F-emergenza, in altre parole, si ha un fenomeno che è realizzato dalla sua base di emergenza – e che intrattiene quindi specifiche relazioni di dipendenza sincroniche e composizionali (cioè costitutive) con essa – ed è in grado, allo stesso tempo, di vincolarne e determinarne i ruoli causali. Se un fenomeno è emergente, nel quadro di Gillett, ciò dipende, dunque, dalla natura delle relazioni sincroniche che lo legano alla sua base di emergenza.

Per Humphreys, il discorso è diverso. Il suo modello di emergenza trasformazionale è un modello che può essere definito “piatto” (*flat*), ossia *intra-* e non *inter-*livello¹⁵. L'esempio classico di Humphreys riguarda le trasformazioni quantistiche. In breve, una particella fondamentale P che esiste al tempo t decade (ossia si trasforma) al tempo t_{+1} in una seconda particella fondamentale P^* caratterizzata da proprietà essenziali diverse. Questa trasformazione, sostiene Humphreys, è un caso di emergenza poiché ne rispetta i criteri: (i) c'è dipendenza fra P e P^* ; (ii) P^* è nomologicamente autonomo poiché le sue leggi di conservazione sono diverse rispetto a quelle di P ; (iii) c'è novità: per via delle nuove leggi, ma anche delle nuove proprietà di P^* . Si noti che questo secondo modello di emergenza diacronica non permette, nemmeno in teoria, di includere fra i criteri per l'emergenza relazioni di tipo sincronico fra la base e il fenomeno emergente poiché quella che, in senso lato, è la base di emergenza, ossia la particella P , è un'entità che al tempo t_{+1} , ossia quando emerge P^* , non esiste più.

¹⁵ Altri esempi di emergenza piatta, dichiaratamente ispirati da quello di Humphreys, sono quelli di Guay e Sartenaer (2016) e Sartenaer (2018).

Esistono modelli di emergenza diacronica meno radicali di quello di Humphreys. Sandra Mitchell, per esempio, sostiene che i comportamenti emergenti di sistemi dinamici complessi come i formicai non possano essere compresi se non in una prospettiva “storica” che non congeli il sistema al tempo t ma lo consideri una fase temporale strettamente dipendente dalle sue fasi temporali precedenti¹⁶. Torneremo su queste distinzioni più avanti. Quanto detto finora, tuttavia, mi sembra sufficiente a delineare le differenze più significative fra modelli sincronici e diacronici di emergenza.

Passiamo ora alle valenze specifiche di quei quattro criteri che abbiamo più volte impiegato in questo e nella sezione precedente e che possono essere intesi, come abbiamo visto, in senso sia ontologico sia epistemologico: dipendenza parziale, irriducibilità, autonomia e novità.

3. Dipendenza parziale e irriducibilità

Nella seconda sezione, abbiamo visto che la relazione tra il fenomeno emergente e la sua base di emergenza è comunemente intesa come una relazione di dipendenza parziale che non permette, in virtù di tale parzialità, una riducibilità completa del fenomeno alla sua base. Questa dipendenza parziale (e lo stesso vale per la riducibilità) può essere ontologica o epistemica. Nel primo caso, alcune caratteristiche del fenomeno emergente non si trovano al livello della base di emergenza e sono quindi nuove poiché diverse e inedite rispetto a essa. Nel secondo caso, la dipendenza parziale è di tipo epistemico poiché epistemici sono i criteri di individuazione del fenomeno emergente oppure perché epistemica è la sua natura. Questo significa che le teorie e le spiegazioni che catturano la natura e il comportamento dei componenti di livello inferiore non sono sufficienti a catturare l'intera natura e l'intero comportamento del fenomeno di livello superiore, la cui spiegazione si rivela parzialmente indipendente da quella delle sue parti.

La questione da affrontare, a questo punto, riguarda l'individuazione di queste relazioni di dipendenza parziale che, in letteratura, sembrano essere correlate, da un lato, al fallimento (i) della composizione mereologica classica, (ii) della riduzione funzionalista o (iii) della realizzazione per quanto riguarda le relazioni di dipendenza ontologica e, dall'altro, all'insuccesso (i) della riduzione interteorica e (ii) della compressibilità per quel che concerne la dipendenza epistemica. Per ragioni di spazio e rilevanza, in questo *Tema*

¹⁶ Anche O'Connor e Wong (2005) formulano un modello di emergenza dinamica e diacronica. Si veda la quinta sezione.

affronteremo soltanto le relazioni ontologiche. A proposito delle seconde, di cui in ogni caso si dirà qualcosa nel prosieguo, è possibile consultare i lavori di Batterman (2001), Bedau (1997 e 2008), van Gulick (2001), van Riel e van Gulick (2019), Chibbaro, Rondoni e Vulpiani (2014), e, in italiano, Onnis (2021).

4.1. Composizione mereologica e non aggregatività

La prima delle caratteristiche dei fenomeni emergenti elencate nella seconda sezione è la composizione, ossia il fatto che questi fenomeni sono composti da parti. Come concepire questa composizione, tuttavia, non è banale. A questo riguardo, William Wimsatt (1997) ha introdotto la preziosa distinzione fra “aggregati” e “sistemi organizzati”. Gli aggregati sono sistemi speciali che si trovano raramente in natura e che sono composti da parti la cui organizzazione funzionale, spaziale e temporale è irrilevante per l’identità dell’aggregato. Gli aggregati, in altri termini, sono sistemi che non perdono la loro natura in seguito a riorganizzazione o sostituzione delle parti. Questo è possibile poiché, da un lato, queste ultime non interagiscono fra loro se non linearmente¹⁷ e, dall’altro, poiché le loro proprietà monadiche (che non mutano in caso di riorganizzazione e non cambiano se il tipo di entità resta lo stesso al variare delle sue occorrenze) sono le uniche a essere rilevanti per l’aggregato. Pensate a un cumulo di sabbia: esso resta tale anche se la sabbia viene mescolata o se parte della sabbia originaria viene sostituita da altra sabbia. Non si può dire lo stesso, invece, per una cellula, un organo, un ecosistema o una società. Questi secondi sistemi sono organizzati, il che significa che a essere rilevante per la natura e l’identità del sistema non sono solo le loro proprietà monadiche ma anche le loro diverse relazioni, la loro evoluzione e il contesto. Se il mucchio di sabbia resta tale mescolando la sabbia, pensate a cosa accadrebbe se mescolassimo gli organuli di una cellula o le attrici e gli attori sociali di una comunità e facessimo giocare il campionato di calcio a coloro che fino a ieri facevano politica mettendo in parlamento coloro che fino a ieri giocavano a calcio.

Per Wimsatt le proprietà emergenti sono proprietà sistemiche di un’entità composta, ma non aggregativa. Possiamo dire, insomma, che quando i criteri

¹⁷ Come riportato da Wimsatt, una delle condizioni centrali dell’aggregatività è la linearità. Essa contraddistingue la realizzazione della proprietà sistemica a opera delle proprietà di livello inferiore. La proprietà sistemica è cioè *linearmente* realizzata dalle proprietà delle parti, in un modo che non prevede alcuna interazione «cooperativa o inibitoria» (1997, S375).

per l'aggregatività non vengono soddisfatti, si ha la precondizione per l'emergenza.

Quanto scritto da Wimsatt a proposito della differenza fra aggregati e sistemi organizzati richiama una distinzione classica nel dibattito sull'emergenza, ossia quella fra effetti omopatici ed effetti eteropatici, elaborata da John Stuart Mill nel 1843 e successivamente ripresa da autori come Bain, Lewes e Broad. Mill distingue tra effetti determinati additivamente dalle loro cause ed effetti determinati "eteropaticamente" da esse (1843, 515 *et seq.*). I primi sono effetti le cui cause congiunte si sommano linearmente, rispettando quello che Mill definisce il *Principio di Composizione delle Cause*; i secondi sono determinati da cause che interferiscono tra loro, non rispettando il suddetto principio. Se nel primo caso gli effetti prodotti dall'azione congiunta delle cause sono omogenei per natura alle loro cause (come nel caso del combinarsi di forze meccaniche), nel secondo, le cause producono degli effetti *eteropatici*, ossia eterogenei rispetto a esse e rispetto agli effetti che deriverebbero da ogni loro causa separatamente presa (questo è l'esempio delle interazioni chimiche). I primi effetti, a partire da Lewes (1877), saranno conosciuti come "risultanti", mentre i secondi come "emergenti" e deriverebbero da cause congiunte regolate da leggi di natura anch'esse eteropatiche o emergenti. I sistemi naturali lineari sono dunque aggregativi, mentre i sistemi che danno origine a effetti emergenti non rispettano i criteri di linearità e aggregatività, producendo effetti e fenomeni nuovi che non possono essere dedotti da una conoscenza completa delle cause e delle loro leggi di combinazione lineare¹⁸ poiché derivanti da nuove leggi emergenti che talora si sostituiscono (Mill usa il termine «supersede»; 1845, 518) alle prime.

Simile è anche il discorso di Gillett (2016) che sostiene che i fenomeni emergenti siano e debbano essere associati a una forma speciale di composizione che definisce "aggregazione condizionata". I sistemi aggregati in forma condizionata, che si distinguono da quelli aggregati in forma semplice e che corrispondono agli aggregati descritti da Wimsatt, manifestano capacità e poteri *differenziali*, ossia dipendenti dalla struttura che caratterizza il sistema. Anche nel quadro di Gillett, quindi, per avere emergenza, la composizione del sistema in analisi non può essere "semplice" o "lineare", ma organizzata e spesso complessa. Questo suggerisce che i sistemi che manifestano proprietà emergenti non rispettano i principi dell'atomismo mereologico classico e, in effetti, un autore come Humphreys afferma esplicitamente che si può parlare di emergenza quando quella visione

¹⁸ Su questo si veda anche Broad (1925, 61 *et seq.*).

metafisica da lui definita “atomismo generativo” fallisce, ossia quando si danno fenomeni non fondamentali che non possono essere esaustivamente ridotti ai loro componenti atomici fondamentali¹⁹.

4.2. Realizzazione, non realizzazione e fundamentalità

Abbiamo anticipato che, per Gillett, la realizzazione è una relazione sincronica e non causale di composizione fra proprietà. Se comprendere come un oggetto materiale possa essere composto da altri oggetti materiali è ovvio (un edificio è composto da mattoni, una torta dai suoi ingredienti, un organismo dai suoi organi), traslare questo discorso alle proprietà sembra meno intuitivo. Per farlo, i teorici della realizzazione sfruttano un quadro metafisico di tipo funzionalista in cui una proprietà è definita dai suoi ruoli causali. In questo modo, le proprietà causali delle proprietà in oggetto e le relazioni che sussistono fra di esse diventano i protagonisti della relazione di realizzazione. Una proprietà di livello superiore è quindi realizzata quando i suoi ruoli causali sono svolti da una o più proprietà di livello inferiore. Queste ultime proprietà sono chiamate “realizzatori” ed esercitano le funzioni causali che sembrano essere esercitate dalla proprietà di alto livello. Le proprietà realizzate, di conseguenza, sono solo apparentemente efficaci e questo, per tutte e tutti coloro che declinano la novità necessaria per avere emergenza in termini causali, potrebbe significare che esse non siano proprietà emergenti in senso ontologico. Se le proprietà mentali fossero realizzate da realizzatori neurali, per esempio, esse potrebbero essere bollate come epifenomeniche e non emergenti in senso ontologico poiché prive di autentica efficacia causale (vedremo, tuttavia, che l’elaborazione di modelli di emergenza ontologica “debole” permette di salvare l’efficacia causale delle entità emergenti realizzate).

Similmente a quanto detto a proposito della non aggregazione, un fenomeno composto manifesta emergenza quando non tutte le sue proprietà possono essere ridotte al livello inferiore dei componenti tramite relazioni di realizzazione. Un sistema emergente è dunque un sistema che possiede proprietà non realizzate. Ciò che resta da indagare, a questo punto, è come questo accada e quale sia la loro natura.

In letteratura esistono almeno due modi per caratterizzare le proprietà non realizzate. Il primo è quello adottato, per esempio, da Jessica Wilson, che sostiene che, nel caso dell’emergenza metafisica forte, l’entità emergente possieda una o più proprietà causali *fondamentali* (2021). Per principio, ciò

¹⁹ Su questo, si vedano anche Craver (2015) e Banchetti-Robino (2020).

che è fondamentale non è composto e perciò postulare che le proprietà emergenti siano fondamentali è una via efficace per ammettere proprietà non realizzate appartenenti a livelli superiori rispetto a quello fisico. Ovviamente, impegnarsi ontologicamente nei confronti di nuove proprietà fondamentali ha un costo metafisico notevole, ma è un costo che molte autrici e molti autori sono evidentemente disposti a pagare.

Una seconda strategia, meno radicale, è quella di accostare alla versione di realizzazione classica, che trova spazio, come abbiamo visto, in un quadro metafisico funzionalista, un tipo alternativo di realizzazione, legata a fattori non causal-funzionali. Questa è la strategia di David Yates (2016), che suggerisce l'esistenza di una realizzazione "qualitativa" per cui alcune proprietà causali di alto livello compaiono non in quanto poteri causali "ereditati" dal livello inferiore, ma in virtù di configurazioni strutturali e spaziali. L'esempio offerto da Yates è quello della molecola d'acqua, che ha delle proprietà causali (per esempio, la polarità) che dipendono dalla sua geometria molecolare oltre che dalle caratteristiche dei suoi componenti. Tali proprietà, quindi, non sono realizzate funzionalmente – non derivano, cioè, dai ruoli causali del livello inferiore – ma emergono dalla particolare organizzazione spaziale e relazionale delle parti.

Le proprietà emergenti non realizzate possono perciò essere proprietà fondamentali oppure proprietà realizzate non funzionalmente. In entrambi i casi, la loro efficacia causale è salva, ciò le rende irriducibili ai loro componenti di livello inferiore e fa delle entità che le istanziano entità emergenti in senso ontologico.

5. Autonomia e novità

La parziale riducibilità dei fenomeni emergenti, che presentano alcune proprietà riducibili e altre irriducibili, fa sì che, nei loro confronti, si possa parlare di autonomia e novità. Questi concetti, così come quelli già illustrati, possono essere declinati in forme diverse, ossia come autonomia nomologica, novità qualitativa o novità causale.

5.1 Autonomia nomologica

Nel quadro teorico di Mark Bedau, i fenomeni emergenti sono contraddistinti dall'essere a un tempo (i) *costituiti* e *generati* da processi di livello inferiore, ma anche (ii) *autonomi* rispetto a essi (Bedau 1997, 375). Bedau nota che questa autonomia, che possiamo definire "nomologica"

poiché legata all'esistenza di leggi di alto livello, è particolarmente evidente quando si prendano in considerazione i sistemi complessi. Il progresso delle scienze della complessità ha infatti portato alla formulazione di leggi generali che descrivono le dinamiche di sistemi molto diversi fra loro a livello di composizione microscopica e che tuttavia manifestano a livello sistemico o macroscopico comportamenti molto simili. Questa caratteristica viene chiamata "universalità" (Bar-Yam 2016): i sistemi complessi esibiscono dinamiche "universali" quando uno stesso modello matematico può descriverne un *range* ampio e diversificato (Schulman 2022). Pensiamo ai sistemi termodinamici o idrodinamici, descritti dalle leggi della termodinamica e dalle equazioni di Navier-Stokes. Questi modelli matematici possono descrivere il comportamento macroscopico di un fluido ignorandone i dettagli microscopici (da quali atomi è composto, per esempio) e questo è possibile poiché le variabili relative al comportamento individuale dei componenti sono irrilevanti per la dinamica di livello superiore. Esistono casi di universalità molto curiosi: nel 2015, per esempio, uno studio pubblicato sulla rivista *Journal of Statistical Physics* ha proposto un nuovo modello matematico per descrivere i comportamenti collettivi degli stormi di uccelli e questo modello è lo stesso che viene utilizzato per descrivere i comportamenti dell'elio quando si trova allo stato di superfluido (Cavagna *et al.* 2015, 7). Ciò significa che esistono leggi che descrivono indistintamente un sistema composto da storni e un sistema composto da atomi di elio: sistemi che si trovano a scale e livelli di organizzazione della materia estremamente lontani e che tuttavia esibiscono le stesse dinamiche macroscopiche.

Il significato filosofico dell'universalità è dunque questo: se sistemi microscopicamente diversissimi esibiscono dinamiche macroscopiche analoghe, allora il sistema di alto livello è parzialmente autonomo rispetto al microlivello. Questo permette di elaborare e scoprire leggi macroscopiche speciali e indipendenti dai dettagli microscopici, da cui la natura *nomologica* di questa autonomia. A seconda che le leggi di natura siano considerate costrutti epistemici o fenomeni naturali, l'autonomia in oggetto implicherà poi novità epistemica o ontologica. I comportamenti emergenti universali potrebbero quindi essere casi di emergenza epistemica o ontologica a seconda del quadro metafisico di riferimento (su questo, si vedano Silberstein e McGeever 1999; Humphreys 2016; Onnis 2021).

L'autonomia nomologica dei diversi livelli di organizzazione del reale è ciò che rende legittime, infine, le scienze speciali. Se, per esempio, esistono solide e testate teorie biologiche che non hanno bisogno, per essere legittimate, di un radicamento ai livelli più elementari della materia, è perché i sistemi biologici sono parzialmente autonomi rispetto alla loro base fisica.

Questa autonomia ha permesso a Charles Darwin di elaborare la sua teoria della selezione naturale, che interessa il livello degli organismi, pur senza conoscere la genetica, che descrive un livello di organizzazione inferiore rispetto a quello dei sistemi biologici come le piante e gli animali. Qualcosa di simile può riscontrarsi, tuttavia, nello stesso dominio della fisica: le leggi della termodinamica e dell'idrodinamica sono state elaborate nell'Ottocento e cioè molto prima che ci si formasse un'idea chiara sulla struttura fondamentale della materia (cfr. Müller 2007; Darrigol 2005). Il discorso può dunque essere esteso: le scienze speciali – o, in generale, le scienze diverse dalla fisica delle particelle – sono autonome e parzialmente irriducibili le une alle altre non (soltanto) perché sfruttano strumenti concettuali diversi e talora incompatibili²⁰, ma perché a essere autonomi sono i fenomeni che indagano e che ne determinano la diversa struttura epistemica.

5.2 Novità qualitativa

Non c'è articolo o libro che parli di emergenza in cui non compaia la parola “novità”, ma questa parola è, in effetti, ambigua²¹. La novità, come abbiamo visto, può essere epistemica o ontologica, ma se anche decidessimo di concentrarci sulla seconda ignorando la prima – cosa che faremo per ragioni di spazio – resta comunque necessario un chiarimento concettuale: cosa significa, esattamente, essere “ontologicamente nuovo”?

In questo paragrafo, affronteremo la novità qualitativa, che può essere definita, in linea con quanto anticipato all'inizio della terza sezione, come quel tipo di novità che si manifesta nel momento in cui un fenomeno istanzia, rispetto ai suoi costituenti, tipi di proprietà inedite ed eterogenee (Lewes 1877; Lloyd Morgan 2013; Blitz 1992). La novità qualitativa può essere associata a proprietà non causali o funzionali, e questo è evidente quando si considerino esempi di emergenza come la coscienza e lo spaziotempo.

Per quanto riguarda la prima, l'autore su cui è necessario soffermarsi è David Chalmers che, com'è noto, si è concentrato a lungo sul fenomeno della mente, riconoscendone dei problemi “semplici” e un problema “difficile” (Chalmers 1997 e 2010). Chalmers sostiene, in altre parole, che mentre le

²⁰ Sulla problematicità delle riduzioni interteoriche si vedano, per esempio, Nagel (1961 e 1970), Sklar (1967), Schaffner (1977 e 2012).

²¹ Su questo, si veda quanto scritto da O'Connor e Wong (2005, 662-663) a proposito dell'inadeguatezza del termine “novità” e il simile monito di Humphreys (2016, 32): «Di norma, si esige che la novità sia di natura straordinaria – una novità qualsiasi non è sufficiente – ma poiché ciò che conta come novità adeguata è raramente, se non mai, specificato, è difficile comprendere questo aspetto aggiuntivo con una qualsivoglia generalità».

funzioni mentali (ossia le proprietà funzionali del sistema nervoso) potranno con ogni probabilità essere spiegate, un domani, da teorie e modelli funzionali come quelli neurofisiologici e cognitivi (questi sono i problemi semplici), c'è almeno una caratteristica di questi processi che resisterà sempre a questo genere di spiegazioni. Ciò che è inspiegabile – e che costituisce il problema difficile della coscienza – è perché i processi e gli stati cerebrali siano accompagnati da esperienza, ossia da un aspetto qualitativo, soggettivo, direttamente e intimamente presente al soggetto, radicalmente diverso rispetto al sistema biologico da cui la mente emerge. La coscienza, secondo Chalmers, è insomma un fenomeno emergente: qualcosa di parzialmente dipendente dal sistema nervoso (e questo autorizza a cercarne i correlati neurali) ma radicalmente nuova e fondamentale.

La novità della coscienza, tuttavia, non è una novità che possa essere definita nei soli termini di autonomia nomologica (anche se questa autonomia è un tratto che essa esibisce) né nei termini, molto diversi, di novità causale. Ciò che davvero caratterizza la coscienza, secondo Chalmers, non è tanto la sua autonomia o la sua – più o meno controversa – capacità determinativa, quanto il suo aspetto *qualitativo*, ossia quell'essenziale “provare qualcosa a essere ciò che si è” (Nagel 1974) che caratterizza la mente ma non le parti che la compongono o tutto ciò che coscienza non ha. Nel quadro elaborato da Chalmers, quindi, il qualitativo è il non-causale o il non-funzionale e, nel caso della qualitatività della coscienza, è un qualitativo che corrisponde a una dimensione ontologica nuova, ossia a quella dell'esperienza.

Un altro esempio di novità qualitativa che non ha però a che vedere con la soggettività è offerto da alcune recenti teorie dello spaziotempo emergente. Evidenze scientifiche indicano che la teoria della relatività di Einstein, che è attualmente la migliore teoria della gravità e dello spaziotempo a disposizione della comunità scientifica, non è una teoria fondamentale poiché sembra incapace di render conto di quei fenomeni che si verificano ad alte energie, ossia a scale molto piccole come quelle descritte dalla meccanica quantistica. Un interessante progetto di ricerca sviluppatosi negli ultimi anni e teso a integrare gravità e spaziotempo nel quadro concettuale della meccanica quantistica è quello della gravità quantistica e le teorie che vi rientrano – promettenti, sebbene ancora in fase di sviluppo – fanno riferimento a uno spaziotempo non fondamentale ma dipendente da uno stato o una struttura più fondamentale e non spaziotemporale (Huggett e Wüthrich 2013, Wüthrich 2019). Secondo alcuni studi (Crowther 2013 e 2016; Wüthrich 2019), lo spaziotempo sarebbe dunque un fenomeno emergente e la caratterizzazione di questa emergenza fa proprio riferimento all'eterogeneità: lo spaziotempo avrebbe caratteristiche nuove poiché *qualitativamente diverse*

rispetto a quelle della struttura da cui emerge: esso è spaziotemporale, mentre la sua base di emergenza non lo è.

Se volessimo chiederci, a questo punto, che tipo di proprietà sia la spaziotemporalità, potrebbe essere ragionevole avanzare l'ipotesi che essa sia una proprietà categorica, ossia una di quelle proprietà come “essere quadrato” o “essere di plastica” che definiscono le qualità dei loro portatori, ossia *come essi siano*. Le proprietà categoriche si distinguono, classicamente, da quelle disposizionali, che non definiscono come siano i loro portatori, ma come essi siano disposti a comportarsi, ossia che tipo di capacità e disposizioni abbiano (si vedano Choi e Fara 2016; Allen 2016, cap. 7; Orilia e Paolini Paoletti 2022, § 5.2). Se “essere quadrato” era una proprietà categorica, “essere solubile” è invece una proprietà disposizionale poiché l'entità che la possiede sarà disposta a comportarsi in determinati modi in certe circostanze (si scioglierà se sottoposta a certi stimoli). Le proprietà categoriche sono proprietà qualitative (Prior, Pargetter e Jackson 1982; Allen 2016; Heil 2003), mentre quelle disposizionali sono causali o funzionali. Parallelamente alla novità causale, che riguarda, come vedremo, la comparsa di nuove proprietà disposizionali come i poteri causali, si potrebbe quindi definire la novità qualitativa come la novità associata alla comparsa di un nuovo tipo di proprietà categorica.

Come ho già anticipato, nel dibattito contemporaneo sull'emergenza, il concetto di novità qualitativa non è diffuso quanto quello di novità causale. Poiché gli emergentisti britannici fanno spesso riferimento a proprietà qualitative emergenti e poiché non sembra inoltre necessario che le proprietà rilevanti per l'emergenza ontologica siano solo quelle causali, può tuttavia essere sensato affiancare all'enfasi riservata alla novità causale una certa attenzione per una novità di altro tipo. In altre parole, quando le nuove proprietà istanziate da un fenomeno emergente sono causali, la novità sarà causale, ma quando non lo sono, come nel caso dei qualia o della spaziotemporalità dello spaziotempo, può avere senso riferirsi a una forma di novità diversa, che può essere chiamata, appunto, qualitativa²².

²² Quanto scritto sembra assumere che sia possibile suddividere in modo esclusivo tutte le proprietà in proprietà categoriche o proprietà disposizionali. Molti autori ritengono in effetti che le proprietà (o almeno le proprietà fondamentali) siano o tutte essenzialmente categoriche o tutte essenzialmente disposizionali. La prima posizione prende il nome di “categoricalismo puro” o “monismo categorico” ed è sostenuta da autori come Lewis (1986 e 2009) e Armstrong (1997 e 1999); la seconda è nota come “disposizionalismo puro” o “monismo disposizionale”, una posizione supportata da molti, come Shoemaker (1980), Mumford (1998 e 2004) e Bird (2007). Fra questi due poli opposti, tuttavia, c'è poi una vasta e convincente gamma di posizioni intermedie (si veda Paolini Paoletti 2021, § 2). Per gli autori che le adottano – cfr. Martin (1997), Molnar (2003), Heil (2003 e 2010), Ellis (2010)

5.3. Novità causale e determinativa

Quando un fenomeno esibisce autonomia nomologica e novità qualitativa è probabile che eserciti anche un'efficacia causale diversa da quella dei suoi costituenti singolarmente presi, organizzati diversamente o in un contesto diverso. Sebbene spesso co-istanziate, autonomia nomologica, novità qualitativa e novità causale sono però proprietà diverse e questa è la ragione per cui ho voluto trattarle separatamente. Per chiarire quanto appena affermato, prendiamo in esame, ancora una volta, la teoria di Chalmers.

Chalmers sostiene che la coscienza sia un fenomeno emergente in senso forte, ossia un tratto del reale fondamentale e irriducibile al sistema complesso da cui emerge. In questo quadro, la coscienza è emergente poiché qualitativamente nuova e indeducibile, non perché causalmente efficace. L'esperimento degli zombi filosofici suggerisce anzi che un essere vivente privo di coscienza abbia le stesse capacità di un essere vivente cosciente (esseri viventi e zombie filosofici sono indistinguibili anche nei comportamenti e non solo nell'aspetto). Si potrebbe obiettare, ovviamente, che sono gli stati mentali a determinare i nostri comportamenti e le nostre azioni e che perciò, se non facessimo esperienza, non agiremmo così come agiamo. Adottare questa teoria alternativa significherebbe riconoscere un'efficacia causale specifica alla coscienza o, più in generale, alla mente, e questa sembra un'idea intuitiva e condivisa da un numero rilevante di autrici e autori, emergentisti o meno (si vedano, per esempio, Kim 1999; Tononi e Koch 2015; Wilson 2021).

In effetti, la novità causale è spesso riconosciuta come uno dei tratti più caratteristici dei fenomeni emergenti in senso ontologico. Nella terza sezione, ho menzionato Lewes e Morgan, che hanno sottolineato l'importanza della novità qualitativa, ma un altro emergentista britannico, ossia Samuel Alexander, sosteneva che i fenomeni emergenti come la mente dovessero essere causalmente efficaci, altrimenti sarebbe stato necessario ammettere nelle nostre ontologie entità inutili e non responsabili di nulla (Alexander 1920, vol II, 8). Alexander, come molti dopo di lui, era insomma un anti-epifenomenalista: la mente deve esercitare qualche forma di efficacia causale

– esistono sia le proprietà categoriche sia le proprietà disposizionali e le prime, talora o sempre, sono in grado di conferire ai loro portatori delle disposizioni, avendo quindi una doppia natura, sia categorica, sia disposizionale. Questo è un dibattito complesso, in cui non possiamo inoltrarci in questa sede, ma nel caso in cui si avessero proprietà categoriche emergenti in grado di conferire anche delle disposizioni ai loro portatori, allora si avrebbe sia novità qualitativa sia novità causale. Questi due tipi di novità emergente vanno quindi intesi come criteri differenti, ma non esclusivi.

e non può semplicemente accompagnarsi, del tutto inerte, alla sua base di emergenza, che diventa, in questo quadro, responsabile di tutto ciò di cui il senso comune considera responsabili le menti. Come abbiamo visto nella seconda sezione, questa idea viene ripresa da Kim che considera essenziale per l'emergenza la presenza di causalità discendente²³ e, dopo Kim, da un numero rilevante di emergentisti contemporanei che considerano l'efficacia causale dei fenomeni emergenti come *la* condizione per poterli definire emergenti in senso ontologico. Vediamo, a questo punto, alcuni esempi.

Sebbene il rapporto di dipendenza fra base di emergenza e fenomeno emergente sia per lo più considerato in termini di realizzazione o sopravvenienza, ossia in modo sincronico, abbiamo anche notato che alcuni autori sviluppano modelli di emergenza diacronici. Il modello di emergenza di O'Connor e Wong è uno di questi. I due autori affermano che in un sistema sufficientemente complesso può comparire una proprietà emergente, ma la relazione che lega questa proprietà alla sua base di emergenza non è una relazione di sopravvenienza²⁴, quanto una relazione «dinamica e causale» (O'Connor e Wong 2005, 664). L'insieme dei componenti della base di emergenza, una volta organizzati strutturalmente in modo adeguato, *causa* cioè la proprietà emergente, oltre a *sostenerla*²⁵ nel tempo. La proprietà emergente, tuttavia, ha l'importante caratteristica di essere causalmente efficace, ossia di introdurre nella realtà una nuova capacità causale di base che può incidere sul livello inferiore (causalità discendente) o determinare la comparsa di altre proprietà emergenti (O'Connor e Wong 2005, 665).

Un altro modello di emergenza che vede nella presenza di nuovi poteri causali il marchio dell'emergenza ontologica forte²⁶ è quello di Paolini

²³ Il dibattito sulla causalità discendente è molto ampio. Per una panoramica, si veda Paolini Paoletti e Orilia (2017).

²⁴ Il primo modello di emergenza formulato da O'Connor (1994) riconosceva nella sopravvenienza la relazione coinvolta dall'emergenza, ma successivamente, a partire dal volume *Persons and Causes: The Metaphysics of Free Will* (2000), O'Connor ha cambiato opinione.

²⁵ Come spiega Paolini Paoletti, la persistenza della prima è necessaria alla persistenza della seconda (2017, 173). Si veda anche Paolini Paoletti (2021).

²⁶ La distinzione, interna ai modelli ontologici di emergenza, fra emergenza forte (*strong*) ed emergenza debole (*weak*), è declinata in modi diversi da diversi autori (si vedano Chalmers 2006; Bedau 1997; Wilson 2015 e 2021; Paolini Paoletti 2018). In linea generale, si può affermare che l'emergenza debole sia fisicalisticamente accettabile, mentre l'emergenza forte non lo sia. Nel caso della prima, i fenomeni emergenti non mettono in discussione il fisicalismo e la chiusura causale del mondo fisico poiché sono in linea di principio riducibili alla loro base di emergenza; nel caso della seconda, essi lo fanno per via della loro capacità di esercitare nuovi poteri causali fondamentali (cioè non riducibili a quelli fisici). Si veda anche O'Connor (2021).

Paoletti, secondo cui l'emergenza corrisponde a una forma di dipendenza «parziale e qualificata» (2018, 7). Un'entità dipende parzialmente da un'altra entità (o da un insieme di altre entità) quando (i) la seconda è un *sottoinsieme* di ciò da cui la prima entità dipende nel complesso, oppure quando (ii) la prima entità dipende dalla seconda, ma soltanto *sotto certi aspetti*. La dipendenza parziale è poi *qualificata* poiché non è assoluta: nel primo caso, è qualificata dalle entità che formano il sottoinsieme di dipendenza; nel secondo caso, è qualificata dagli aspetti in base ai quali c'è o non c'è dipendenza: se la proprietà mentale *M*, per esempio, dipende dalla proprietà fisica *P* per la sua istanziazione (primo aspetto), ma non per il suo ruolo causale (secondo aspetto), allora *M* sarà solo parzialmente dipendente da *P*. Da quest'ultimo esempio possiamo trarre un insegnamento: per avere emergenza forte, l'aspetto non incluso nella dipendenza parziale deve essere un aspetto *rilevante* e per Paolini Paoletti l'aspetto causale lo è. Non a caso, per questo autore, sebbene diversi tipi di entità (eventi, relazioni, proprietà o poteri) possano essere emergenti, sono i poteri a essere i migliori candidati per l'emergenza e a motivare perché certi fenomeni siano emergenti: lo sono poiché portatori di poteri emergenti²⁷.

Infine, vorrei descrivere i due schemi di emergenza ontologica delineati da Jessica Wilson, quello della “emergenza metafisica forte” e quello della “emergenza metafisica debole”. I due schemi richiedono il soddisfacimento di due condizioni, entrambe legate alla novità causale: la *Condizione del nuovo potere* e la *Condizione del sottoinsieme proprio di poteri*. Nel primo caso, per avere emergenza metafisica forte, è necessario che la proprietà emergente posseda (almeno) un nuovo potere causale, ossia un potere che essa esercita e che non esercitano le proprietà da cui essa emerge; nel secondo caso, per avere emergenza metafisica debole, è necessario che la proprietà emergente posseda un sottoinsieme proprio dei poteri causali posseduti dalla sua base di emergenza, ossia un diverso profilo causale. Queste due condizioni sono tese a garantire un'autonomia causale al fenomeno emergente che deve possedere o un potere del tutto nuovo oppure un *set* di poteri diverso da quello della sua base di emergenza. Dall'autonomia causale delle proprietà emergenti, applicando la legge di Leibniz, Wilson deriva infine l'autonomia ontologica: se due proprietà hanno capacità causali diverse, in base al principio dell'identità degli indiscernibili, esse non potranno essere la stessa proprietà. Questa distinzione permette quindi di

²⁷ Secondo Paolini Paoletti, un potere causale è emergente quando è *prodotto* dalla sua base di emergenza, ma non può essere *attivato* da essa. Su questo e sulla differenza fra possesso e attivazione di un potere causale si veda Paolini Paoletti (2020 e 2023).

evitare la riduzione ontologica delle proprietà emergenti a quelle di livello inferiore e garantisce la loro realtà e (parziale) indipendenza.

Riconoscere autonomia causale alle proprietà emergenti equivale tuttavia a mettere in discussione una serie di assunti importanti sulla causalità e sul mondo fisico. Uno di questi assunti è conosciuto come la “chiusura causale del mondo fisico” e corrisponde, sommariamente, alla seguente tesi: “Ogni effetto fisico ha una causa fisica per esso sufficiente”²⁸. Secondo molti autori, il mondo fisico sarebbe cioè causalmente chiuso, il che significa che tutti i processi causali che coinvolgono entità fisiche avvengono al livello della fisica (cfr. Papineau 1990 e 1993; Sturgeon 1998; van Gulick 2001; Kim 2005; Tiehen 2015). Gli effetti di questi processi possono “salire di livello” (come capita quando un processo radioattivo genera una mutazione genetica che genera a sua volta una mutazione fenotipica), ma è illusorio credere che esistano effetti esterni al dominio della fisica che possano “scendere di livello” (come capita, secondo gli emergentisti, quando un processo mentale genera una risposta fisica o neurologica).

Nel quadro di Wilson, la chiusura causale del mondo fisico è infranta dall’emergenza metafisica forte poiché la presenza di nuovi poteri causali emergenti – come, secondo Wilson, il libero arbitrio (Wilson 2021, 252 *et seq.*) – decreta che non tutti i poteri causali siano istanziati da portatori fisici ma che esistano poteri causali di ordine superiore. Questo implica che un emergentismo forte come quello di Wilson non sia compatibile con quella posizione che accetta la chiusura causale del mondo fisico e cioè con il fisicalismo.

D’altro canto, per Wilson, anche i fenomeni metafisicamente emergenti in senso debole generano dei grattacapi ai fisicalisti, poiché sembrano implicare sovradeterminazione causale, ossia quella circostanza, spesso odiata (cfr. Kim 1993 e 1998), in cui un effetto è determinato da più cause che sarebbero sufficienti a determinarlo singolarmente prese (Yablo 1992). Se una proprietà emergente in senso debole, tuttavia, possiede un sottoinsieme dei poteri della sua base di emergenza, allora (almeno) due proprietà diverse (quella/e della base di emergenza e quella emergente) saranno a un tempo responsabili degli stessi effetti. In questo caso, tuttavia, il fisicalismo non è messo in discussione, poiché i poteri causali restano quelli del livello fisico, senza rottura della sua chiusura causale.

D’altra parte, i problemi della sovradeterminazione causale e della rottura della chiusura del mondo fisico sono in qualche modo aggirabili

²⁸ Per una rassegna sulle diverse formulazioni del principio e le relative implicazioni per l’emergenza, si vedano Lowe (2000) e Gibb (2015).

adottando una visione della causalità che non faccia riferimento diretto a nuovi poteri causali fondamentali, ma a relazioni determinative vincolanti. Fra coloro che hanno proposto questa visione, possiamo menzionare Sandra Mitchell (2003 e 2016) e, soprattutto, Carl Gillett (2016), che attribuisce ai fenomeni ontologicamente emergenti capacità *vincolanti* che non sembrano richiedere l'onere metafisico dei poteri causali fondamentali, ma “soltanto” il riconoscimento della forza determinativa delle strutture complesse in cui i componenti causalmente efficaci di basso livello sono inseriti. Per chiarire la natura di questa forza determinativa e la distinzione fra essa e i poteri causali propriamente intesi, si può chiamare in causa la distinzione introdotta da Gillett fra processi *role-shaping* e processi *role-filling*. Gillett sostiene, in altri termini, che esistano ruoli causali di livello superiore che possono essere realizzati o “occupati” (*filled*) da poteri causali di livello inferiore e ruoli causali di livello inferiore che possono essere vincolati o modellati (*shaped*) da strutture determinanti superiori. La relazione determinativa che vincola tali ruoli è chiamata, da Gillett, *macresi* o *relazione macretica*, ed è una sorta di causalità discendente che non possiede però i tratti tipici della causazione: essa è sincronica, non implica nessun trasferimento di massa o energia e riguarda entità che non sono davvero distinte (l'intero emergente e le sue parti) (Gillett 2016, 246). Gillett definisce la macresi una causalità discendente “mediata”: la struttura emergente, in altre parole, non ha un effetto causale diretto o immediato sui suoi componenti (come nel caso della classica causalità discendente), ma indiretta e mediata dalle relazioni e dai poteri di livello inferiore. Essi, per concludere, vengono vincolati, ma non sono rimpiazzati da poteri causali di livello superiore.

6. Conclusioni

Chi legge avrà a questo punto compreso che il concetto di emergenza è indissolubilmente legato, come ogni grande tema filosofico, a numerosi problemi e dibattiti più o meno interdisciplinari. Fra quelli che si intrecciano più direttamente all'emergentismo, i più rilevanti sono forse quelli relativi alla possibilità di concepire una o più forme di causalità di livello superiore, alla natura della mente e della coscienza (umana e non) e al significato filosofico della novità e della complessità. La ricchezza concettuale che il dibattito esibisce va di pari passo, d'altro canto, con la sua dimensione transdisciplinare: esempi di fenomeni emergenti sembrano trovarsi a tutti i livelli di organizzazione del reale e questo implica una plurivocità che è ontologica, ma anche e ovviamente epistemica e metodologica, il che può

giustificare la pluralità (e talora l'incompatibilità) dei criteri e dei modelli sviluppati in letteratura.

Il dibattito contemporaneo analitico sull'emergenza ha svelato e sta tuttora svelando le grandi potenzialità di questo concetto formulato in un contesto storico-culturale puntuale ma applicabile, come è evidente, a un insieme vasto ed eterogeneo di fenomeni naturali, psicologici e sociali. Il rischio che un orizzonte così vasto può nascondere è che l'emergenza perda di identità, finendo per essere associata a troppi fenomeni o a troppo pochi. Il lavoro concettuale richiesto per scongiurare questo pericolo è massiccio e richiede una collaborazione interdisciplinare che possa chiarire in che forme si manifesti l'emergenza in domini ontologici differenti e in che modo le diverse discipline scientifiche e umanistiche possano integrare questo concetto nei loro vocabolari e nei loro quadri concettuali.

6. Bibliografia

- Alexander S., 1920, *Space, Time, and Deity*, London, Macmillan.
- Allen S.R., 2016, *A Critical Introduction to Properties*, London, Bloomsbury.
- Anderson P.W., 1972, «More is different», *Science*, 177, pp. 393-396.
- Armstrong D.M., 1997, *A World of States of Affairs*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Armstrong D.M., 1999, «The Causal Theory of Properties: Properties According to Shoemaker, Ellis, and Others», *Philosophical Topics*, 26, 1, 2, pp. 25-37.
- Banchetti-Robino M. P., 2020, «The Limits of Classical Extensional Mereology for the Formalization of Whole-Parts Relations in Quantum Chemical Systems», *Philosophies*, 5, 3, 16.
- Bar-Yam Y., 2016, «Universality», *New England Complex Systems Institute*, disponibile al link: <https://necsi.edu/14-universality>
- Bedau M. A., 1997, «Weak emergence», *Philosophical Perspectives*, 11, pp. 375-399.
- Bedau M.A., Humphreys, P., (a cura di), 2008, *Emergence. Contemporary Readings in Philosophy and Science*, Cambridge (MA), MIT Press.
- Blank A., 2018, «Sixteenth-century pharmacology and the controversy between reductionism and emergentism», *Perspectives on Science*, 26, 2, pp. 157-184.
- Blank A., 2022, «Jacob Schegk on plants, medicaments, and the question of emergence», in Wolfe, C.T., Pecere, P., Clericuzio, A., (a cura di), *Mechanism, Life and Mind in Modern Natural Philosophy*, Cham,

- Springer, pp. 27-47.
- Bird A., 2007, *Nature's Metaphysics: Laws and Properties*, Oxford, Oxford University Press.
- Blitz D., 1992, *Emergent Evolution: Qualitative Novelty and the Levels of Reality*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.
- Broad C.D., 1925, *The Mind and its Place in Nature*, Brace, Harcourt.
- Caston V., 1997, «Epiphenomenalisms, ancient and modern», *The Philosophical Review*, 106, 3, pp. 309-363.
- Cavagna A., Del Castello, L., Giardina, I., *et al.*, 2015, «Flocking and turning: a new model for self-organized collective motion», *Journal of Statistical Physics*, 158, pp. 601-627.
- Chalmers D.J., 1997, *The Conscious Mind: In Search of a Fundamental Theory*, Oxford, Oxford Paperbacks.
- Chalmers D.J., 2006, «Strong and weak emergence», in Clayton, P., Davies, D., (a cura di), *The Re-emergence of Emergence*, Oxford University Press, Oxford, pp. 244-256.
- Chalmers D.J., 2010, *The Character of Consciousness*, Oxford, Oxford University Press.
- Chibbaro S., Rondoni, L., Vulpiani, A., 2014, *Reductionism, Emergence and Levels of Reality*, Berlin, Springer.
- Choi S., Fara M., 2016, «Dispositions», in Zalta E. N. (a cura di), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, disponibile al link <https://plato.stanford.edu/archives/spr2021/entries/dispositions/>
- Corning P.A., 2002, «The re-emergence of “emergence”: A venerable concept in search of a theory», *Complexity*, 7, 6, pp. 18-30.
- Corradini A., O'Connor T., (a cura di), 2010, *Emergence in Science and Philosophy*, Abingdon, Routledge.
- Craver C.F., 2015, «Levels», Frankfurt am Main, *Open MIND*.
- Crowther K., 2013, «Emergent spacetime according to effective field theory: from top-down and bottom-up», *Studies in History and Philosophy of Science Part B: Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, 44, 3, pp. 321-328.
- Crowther K., 2016, *Effective Spacetime: Understanding Emergence in Effective Field Theory and Quantum Gravity*, Berlin, Springer.
- Darrigol O., 2005, *Worlds of Flow: A History of Hydrodynamics from the Bernoullis to Prandtl*, Oxford, Oxford University Press.
- Ellis B., 2010, «Causal Powers and Categorical Properties», in Marmodoro, A., (a cura di), *The Metaphysics of Powers: Their Grounding and Their Manifestations*, London, Routledge, pp. 133-142.
- Gibb S., 2015, «The causal closure principle», *The Philosophical Quarterly*,

- 65, 261, pp. 626-647.
- Gibb S., Hendry, R. F., Lancaster, T., (a cura di), 2019, *The Routledge Handbook of Emergence*, Abingdon, Routledge.
- Gillett C., 2002, «The varieties of emergence: Their purposes, obligations and importance», *Grazer Philosophische Studien*, 65, 1, pp. 95-121.
- Gillett C., 2016, *Reduction and Emergence in Science and Philosophy*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Guay A., Sartenaer O., 2016, «A new look at emergence. Or when *after* is different», *European Journal for Philosophy of Science*, 6, pp. 297-322.
- Heil J., 2003, *From an Ontological Point of View*, Oxford, Oxford University Press.
- Heil J., 2010, «Powerful qualities», in Marmodoro, A., (a cura di), *The Metaphysics of Powers: Their Grounding and Their Manifestations*, London, Routledge, pp. 66-80.
- Holland J.H., 1998, *Emergence: From Chaos to Order*, Oxford, Oxford University Press.
- Huggett N., Wüthrich C., 2013, «Emergent spacetime and empirical (in)coherence», *Studies in History and Philosophy of Science*, 44, 3, pp. 276-285.
- Humphreys P., 1997a, «Emergence, not supervenience», *Philosophy of Science*, 64, pp. S337-S345.
- Humphreys P., 1997b, «How properties emerge», *Philosophy of Science*, 64, 1, pp. 1-17.
- Humphreys P., 2016, *Emergence. A Philosophical Account*, Oxford, Oxford University Press.
- Kessler E., 2011, «Alexander of Aphrodisias and his Doctrine of the Soul. 1400 Years of Lasting Significance», *Early Science and Medicine*, 16, 1, pp. 1-93.
- Kim J., 1978, «Supervenience and Nomological Incommensurables», *American Philosophical Quarterly*, 15, pp. 149-56.
- Kim J., 1993, *Supervenience and Mind: Selected Philosophical Essays*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Kim J., 1999, «Making sense of emergence», *Philosophical studies*, 95, 1-2, pp. 3-36.
- Kim J., 2005, *Physicalism, Or Something Near Enough*, Princeton, Princeton University Press.
- Kim J., 2006, «Emergence: Core ideas and issues», *Synthese*, 151, 3, pp. 547-559.
- Lewes G.H., 1877, *Problems of Life and Mind. Second Series, or The Physical Basis of Mind*, London, Trübner.

- Lewis D.K., 1986, *On the Plurality of Worlds*, Oxford, Blackwell.
- Lewis D.K., 2009, «Ramseyan Humility», in Braddon-Mitchell, D., Nola, R., (a cura di), *Conceptual Analysis and Philosophical Naturalism*, Cambridge (MA), MIT Press, pp. 203-222.
- Lloyd Morgan C., 1923, *Emergent Evolution*, London, Williams and Norgate.
- Lowe E.J., 2000, «Causal closure principles and emergentism», *Philosophy*, 75, 4, pp. 571-585.
- Mayr E., 1982, *The Growth of Biological Thought. Diversity, Evolution, and Inheritance*, Cambridge (MA), Harvard University Press.
- Martin C.B., 1997, «On the need for properties: The road to pythagoreanism and back», *Synthese*, 112, 2, pp. 193-231.
- McLaughlin B.P., 2008, «The rise and fall of British Emergentism», in Bedau, M., Humphreys, P., (a cura di), *Emergence. Contemporary Readings in Philosophy and Science*, Cambridge (MA), MIT Press, pp. 19-59.
- Mitchell S., 2003, *Biological Complexity and Integrative Pluralism*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Mitchell S., 2012, «Emergence: logical, functional and dynamical», *Synthese*, 185, pp. 171-186.
- Molnar G., 2003, *Powers. A Study in Metaphysics*, Oxford, Oxford University Press.
- Müller I., 2007, *A History of Thermodynamics: The Doctrine of Energy and Entropy*, Cham, Springer.
- Mumford S.D., 1998, *Dispositions*, Oxford, Clarendon Press.
- Mumford S.D., 2004, *Laws in Nature*, London-New York, Routledge.
- Nagel E., 1961, *The Structure of Science: Problems in the Logic of Scientific Explanation*, New York, Harcourt, Brace & World (*La struttura della scienza. Problemi di logica nella spiegazione scientifica*, trad. it. C. Di Sborgi, A. Monti, Milano, Feltrinelli, 1977).
- Nagel E., 1970, «Issues in the logic of reductive explanations», in Bedau, M., Humphreys, P., (a cura di), (2008), *Emergence: Contemporary Readings in Philosophy and Science*, Cambridge (MA), MIT press, pp. 359-373.
- Nagel T., 1974, «What is it like to be a bat?», *Philosophical Reviews*, 83, pp. 435-450.
- Newman D., 1996, «Emergence and Strange Attractors», *Philosophy of Science*, 63, 2, pp. 245-261
- O'Connor T., 1994, «Emergent properties», *American Philosophical Quarterly*, 31, 2, pp. 91-104.
- O'Connor T., 2002, *Persons and Causes: The Metaphysics of Free Will*, Oxford, Oxford University Press.

- O'Connor T., 2021, «Emergent Properties», in Zalta, E.N., (a cura di), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, disponibile al link <https://plato.stanford.edu/archives/win2021/entries/properties-emergent/>
- O'Connor T., Wong, H.Y., 2005, «The metaphysics of emergence», *Noûs*, 39, 4, pp. 658-678.
- Onnis E., 2021, *Metafisica dell'emergenza*, Torino, Rosenberg & Sellier.
- Onnis E., 2023, «Emergence: A pluralist approach», *THEORIA. An International Journal for Theory, History and Foundations of Science*, 38, 3.
- Orilia F., Paolini Paoletti M., 2022, «Properties», in Zalta E. N. (a cura di), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, disponibile al link <https://plato.stanford.edu/archives/spr2022/entries/properties/>
- Paolini Paoletti M., 2017, *The Quest for Emergence*, Munich, Philosophia.
- Paolini Paoletti M., 2018, «Formulating emergence», *Ratio*, 31, pp. 1-18.
- Paolini Paoletti M., 2020, «Emergent powers», *Topoi*, 39, 5, pp. 1031-1044.
- Paolini Paoletti M., 2022, «A brighter shade of categoricism», *Axiomathes*, 32, 6, pp. 1213-1242.
- Paolini Paoletti M., 2023, «Substance causation», *Philosophia*, 51, 1, pp. 287-308.
- Paolini Paoletti M., Orilia F. (a cura di) (2017), *Philosophical and Scientific Perspectives on Downward Causation*, Abingdon, Taylor & Francis.
- Papineau D., 1990, «Why Supervenience?», *Analysis*, 50, pp. 66-70.
- Papineau D., 1993, *Philosophical Naturalism*, Oxford, Blackwell.
- Pluta O., 2007, «Materialism in the philosophy of mind», in Thijssen, J.M.M.H., Bakker, P.J.J.M., (a cura di), *Mind, Cognition and Representation: The Tradition of Commentaries on Aristotle's De Anima*, Farnham, Ashgate Publishing, pp. 109-126.
- Prior E.W., Pargetter R., Jackson F., 1982, «Three theses about dispositions», *American Philosophical Quarterly*, 19, 3, pp. 251-257.
- Resnick M., 1997, *Turtles, Termites, and Traffic Jams: Explorations in Massively Parallel Microworlds*. Cambridge (MA), MIT Press.
- Sartenaer O., 2018, «Flat emergence», *Pacific Philosophical Quarterly*, 99, pp. 225-250.
- Schaffner K.F., 1977, «Reduction, reductionism, values, and progress in the biomedical sciences», *Logic, Laws, and Life*, 6, pp. 143-171.
- Schaffner K.F., 2012, «Ernest Nagel and reduction», *The Journal of Philosophy*, 109, 8-9, pp. 534-565.
- Schulman L.S., 2021, *When Things Grow Many: Complexity, Universality and Emergence in Nature*, Oxford, Oxford University Press.

- Searle J.R., 1992, *The Rediscovery of the Mind*, Cambridge (MA), MIT Press.
- Searle J. R., 1997, *The Mystery of Consciousness*, London, Granta Books.
- Shoemaker S., 1980, «Causality and Properties», in van Inwagen, P., (a cura di), *Time and Cause: Essays Presented to Richard Taylor*, Dordrecht, Springer, pp. 109-135.
- Sklar L., 1967, «Types of inter-theoretic reduction», *The British Journal for the Philosophy of Science*, 18, pp. 109-124.
- Silberstein, M., 1998, «Emergence & the mind-body problem», *Journal of Consciousness Studies*, 5, 4, pp. 464-482.
- Silberstein M., 2001, «Converging on emergence. Consciousness, causation and explanation», *Journal of Consciousness Studies*, 8, 9-10, pp. 61-98.
- Silberstein M., McGeever J., 1999, «The search for ontological emergence», *The Philosophical Quarterly*, 49, 195, pp. 201-214.
- Sorabji R., 2010, «Introduction», in Sorabji, R., Chadwick, H., Hoffmann, P., et al., (a cura di), *Philoponus and the Rejection of Aristotelian Science. Bulletin of the Institute of Classical Studies. Supplement*, pp. 1-40.
- Stephan A., 1992, «Emergence—A systematic view on its historical facets», in Beckermann, A., Flohr, H., Kim, J. (a cura di), *Emergence or Reduction? Essays on the Prospects of Nonreductive Physicalism*, Berlin, De Gruyter, pp. 25-48.
- Sturgeon S., 1998, «Physicalism and overdetermination», *Mind*, 107, 426, pp. 411-432.
- Taylor E., 2015, «An explication of emergence», *Philosophical Studies*, 172, 3, pp. 653-669.
- Thorpe W.H., 1974, «Reductionism in biology», in Ayala, F., Ayala, F. J., Dobzhansky, T., (a cura di), *Studies in the Philosophy of Biology: Reduction and Related Problems*, Berkeley, University of California Press, pp. 109-138.
- Tiehen J., 2015, «Explaining causal closure», *Philosophical Studies*, 172, 9, pp. 2405-2425.
- Tononi G., Koch C., 2015, «Consciousness: here, there and everywhere?», *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 370, 1668, pp. 20140167.
- van Riel R., van Gulick R., 2019, «Scientific Reduction», in Zalta, E.N., (a cura di), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, disponibile al link <https://plato.stanford.edu/archives/spr2019/entries/scientific-reduction/>
- van Gulick R., 2001, «Reduction, emergence and other recent options on the mind/body problem. A philosophic overview», *Journal of Consciousness Studies*, 8, 9-10, pp. 1-34.
- Wilson J., 2015, «Metaphysical emergence: Weak and strong», in Bigaj, T.,

- Wüthrich, C., (a cura di), *Metaphysics in Contemporary Physics*, Brill, Leiden, pp. 345-402.
- Wilson J., 2021, *Metaphysical Emergence*, Oxford, Oxford University Press.
- Wimsatt W.C., 1997, «Aggregativity: Reductive heuristics for finding emergence», *Philosophy of Science*, 64, 4, pp. S372-S384.
- Wuppuluri S.E, Stewart I., (a cura di), 2022, *From Electrons to Elephants and Elections: Exploring the Role of Content and Context*, Dordrecht, Springer.
- Wüthrich C., 2019, «The emergence of space and time», in Gibb, S., Hendry, R.F., Lancaster, T., (a cura di), *The Routledge Handbook of Emergence*, Abingdon, Routledge, pp. 315-326.
- Yablo S., 1992, «Mental causation», *The Philosophical Review*, 101, 2, pp. 245-280.
- Yates D., 2016, «Demystifying emergence», *Ergo, an Open Access Journal of Philosophy*, 3, 31, pp. 809-844.

AphEx.it è un periodico elettronico, registrazione n° ISSN 2036-9972. Il copyright degli articoli è libero. Chiunque può riprodurli. Unica condizione: mettere in evidenza che il testo riprodotto è tratto da www.aphex.it

Condizioni per riprodurre i materiali --> Tutti i materiali, i dati e le informazioni pubblicati all'interno di questo sito web sono "no copyright", nel senso che possono essere riprodotti, modificati, distribuiti, trasmessi, ripubblicati o in altro modo utilizzati, in tutto o in parte, senza il preventivo consenso di AphEx.it, a condizione che tali utilizzazioni avvengano per finalità di uso personale, studio, ricerca o comunque non commerciali e che sia citata la fonte attraverso la seguente dicitura, impressa in caratteri ben visibili: "www.aphex.it". Ove i materiali, dati o informazioni siano utilizzati in forma digitale, la citazione della fonte dovrà essere effettuata in modo da consentire un collegamento ipertestuale (link) alla home page www.aphex.it o alla pagina dalla quale i materiali, dati o informazioni sono tratti. In ogni caso, dell'avvenuta riproduzione, in forma analogica o digitale, dei materiali tratti da www.aphex.it dovrà essere data tempestiva comunicazione al seguente indirizzo (redazione@aphex.it), allegando, laddove possibile, copia elettronica dell'articolo in cui i materiali sono stati riprodotti.

In caso di citazione su materiale cartaceo è possibile citare il materiale pubblicato su AphEx.it come una rivista cartacea, indicando il numero in cui è stato pubblicato l'articolo e l'anno di pubblicazione riportato anche nell'intestazione del pdf. Esempio: Autore, *Titolo*, <<www.aphex.it>>, 1 (2010).
