Conosci l'*AI*-tro per conoscere te stesso

Superare concezioni distorte della musica attraverso il confronto con l'IA

Mattia Merlini[0000−0002−9563−8917]

Intervento presentato presso il *III Convegno Annuale AlumniLevi - Una, nessuna e cento altre: Spazi, assetti e negoziati identitari in musica*, ospitato dalla Fondazione Levi (Venezia, 24-25/01/2025)

Abstract. In un'epoca in cui il ruolo e la centralità degli artisti umani sembrano essere messi a repentaglio da intelligenze artificiali sempre più articolate e sorprendenti – anche in campo musicale – occorre ripensare a quali concezioni della musica e della creatività musicale informino il nostro modo di relazionarci con quelle che sono percepite (e presentate dai media) come vere e proprie minacce esistenziali per l'arte come la conosciamo. Se siamo così propensi a credere di essere a un passo dall'essere sostituiti dalle macchine, dobbiamo domandarci che cosa, nella concezione che abbiamo del nostro modo di fare musica, ci avvicini forse eccessivamente a come funziona una macchina, anziché chiederci cosa sia ad avvicinare la macchina a noi. In questa presentazione propongo di partire dalla crisi scaturita dall'ascesa della creatività computazionale degli ultimi anni per ripensare il modo in cui la concezione comune (e spesso non solo quella) della musica sia viziata da pregiudizi di stampo romantico (retorica della genialità), dualista (separazione tra mente e corpo) e cognitivista (mente come calcolatore), in modo da stimolare una riflessione su cosa differenzi l'attività compositiva umana da quella macchinica – non tanto per quanto riguarda l'artefatto musicale finale, quanto per ciò che riguarda il significato culturale, sensoriale e corporale che la musica umana porta con sé. La guida fondamentale in questo viaggio sarà costituita dalle cosiddette teorie delle "4E", che descrivono l'attività mentale umana come *embodied-extended-embedded-enacted*, proponendo una visione che non solo ci ricolloca rispetto all'IA, ma ci permette anche di comprendere meglio noi stessi.

Keywords: intelligenza artificiale · teorie delle 4E · creatività computazionale · cognizione musicale · filosofia della mente

1 La sindrome di Terminator

"Come l'intelligenza artificiale può stravolgere il mondo della musica"; "Chi nella musica deve temere di più l'intelligenza artificiale?" "Nicola Piovani: 'L'intelligenza artificiale sostituirà i compositori'. L'intervista"; "Intelligenza artificiale nella musica: opportunità o *pericolo*?". Questi sono solo una manciata di titoli di giornali italiani tutt'altro che immuni da quella che chiamo "sindrome di Terminator":

la paura irrazionale (o il panico morale) che spesso porta le persone a vedere le novità come minacce esistenziali, da cui bisogna fuggire invece di affrontare i problemi reali – oltre che più urgenti – a cui tali novità potrebbero condurre. Forse si tratta dello stesso tipo di paura che abbiamo visto in azione quando il governo italiano ha deciso di vietare la carne coltivata nel 2023, perché che importa se è cibo sicuro e soprattutto più sostenibile? Non è carne vera e dobbiamo proteggere la nostra Fiorentina, grande eccellenza italiana. E, a proposito di eccellenze italiane – ma questa volta una abbastanza intelligente da lasciare il Paese; se solo le bistecche potessero (ancora) avere le gambe... – Luciano Floridi ha descritto un simile tipo di paura riferendosi alla nostra tendenza a immaginare mostri spaventosi di ogni tipo quando ci troviamo avvolti dall'oscurità di un edificio sconosciuto: invece di preoccuparci di trovare un modo per illuminare la stanza ed evitare di inciampare nei mobili (minaccia minore ma facilmente affrontabile), ci facciamo prendere dal panico immaginando pericoli iperbolici inesistenti e finiamo così per trascurare i problemi reali alla nostra portata(Floridi, 2022). Cosa c'entra tutto ciò col nostro ambito di studio? Parecchio, poiché l'intelligenza artificiale generativa migliora di giorno in giorno le sue capacità compositive, ma invece di cadere nel panico e gridare al Terminator dovremmo fare un respiro profondo e chiederci come affrontare questo fatto in modo intelligente. Del resto, sempre citando Floridi: il vero problema non è l'immaginaria intelligenza artificiale, ma la realissima stupidità umana.

Ciò significa non solo trovare il modo di adattare il panorama professionale ai mutamenti in atto, ma anche riflettere su alcune sfide teoriche che l'attuale situazione relativa all'IA ci pone – che è poi forse ciò che riguarda più da vicino noi studiosi. Infatti, ritengo che la contagiosità disarmante della sindrome di Terminator sia in questo caso radicata in certe discutibili concezioni della musica e del nostro rapporto con essa, che caratterizzano il nostro modo di pensare a ciò da fin troppo tempo. Le questioni relative all'IA e alla musica, quindi, possono diventare un'occasione per il pensiero musicologico di operare una svolta riflessiva, prendendo spunto dalle fallacie rese evidenti dai discorsi del senso comune (e non solo) su musica e intelligenza artificiale, per riscoprire questioni invece molto umane, che sono ancora troppo spesso trascurate. In altre parole: se temiamo che le macchine possano prendere il nostro posto, forse non è perché sopravvalutiamo ciò che esse possono fare – che è in effetti notevole – ma piuttosto perché sottovalutiamo – o semplicemente fraintendiamo – ciò che *noi* facciamo quando creiamo (ed esperiamo) la musica (vedi anche Merlini and Nicoletti, 2022).

2 Tre ordini di pregiudizi da superare

Se fraintendiamo il nostro modo di fare musica è perché ci sono almeno tre prospettive teoriche che sono diventate seconda natura nella nostra cultura e che tuttora finiscono per fuorviare troppo spesso (e senza rendersi necessariamente palesi) la nostra comprensione della musica: il cognitivismo, il dualismo e il romanticismo.

2.1 Cognitivismo

Il cognitivismo, tanto per cominciare, è stato probabilmente l'approccio psicologico più influente degli ultimi sessant'anni. Grazie alla sua concettualizzazione della mente come analogo del computer, il cognitivismo ha fornito una spiegazione plausibile per molti processi del pensiero e dell'azione umana. Tuttavia, questo non dovrebbe implicare che una concezione computazionale della mente sia accettabile *tout court*, pena un indebito slittamento dal piano epistemico a quello ontologico. Quando questo modello è applicato alla creatività computazionale (es. Boden, 2004), col fine di sostenere che le macchine sono creative allo stesso modo in cui lo siamo noi, dovremmo domandarci se non stiamo forse prendendo l'analogia tra mente e computer un po' troppo seriamente (vedi anche Dreyfus, 1992). Da una prospettiva cognitivista, la creazione musicale è destinata a essere concepita come un'attività altamente astratta ed eminentemente computazionale, ma siamo sicuri che questo descriva a dovere il nostro rapporto con l'arte dei suoni? Altrettanto problematico è il fatto che il cognitivismo perpetui una distinzione implicita tra mente e corpo – in termini di *software* e *hardware* – con una generale emarginazione di quest'ultimo.

2.2 Dualismo

Questa emarginazione del corpo non è una novità nell'ambito del sapere occidentale. Inizialmente descritto dalle tradizioni ebraica e greca come un tutt'uno con la mente, a partire almeno da Platone (se non dai pitagorici) il corpo è stato gradualmente separato dall'anima e concepito come una parte degradata del nostro essere, chiaramente non coinvolta nell'attività intellettuale o addirittura pericolosa per la sua integrità o la sua condotta virtuosa (Galimberti, 1987). Come noto, il grande eroe del cosiddetto "dualismo", René Descartes, separò *res cogitans* e *res extensa*, in continuità con l'idea che tutti noi possediamo uno spirito immortale non riducibile alla materia (Descartes, 1997). Dopo secoli di influenza da parte di questa posizione, abbiamo bisogno di una concezione della mente che non prescinda dal suo intreccio con il corpo, anche quando si tratta dello svolgimento di attività a lungo intese come prettamente intellettuali (Damasio, 1995). Altrimenti, la musica sarà sempre facilmente intesa come un atto di una mente separata dal corpo, e questo postulato dovrebbe suonare strano a persone che sanno fin troppo bene quanto profondamente fisico sia il nostro rapporto con la musica: fatta con il corpo, ascoltata attraverso il corpo, partecipata attraverso il corpo – si pensi alla danza o al suonare i cosiddetti *air instrument* (Godøy et al., 2006).

2.3 Romanticismo

Ma forse alcuni hanno dimenticato questa relazione. In fondo, per elevare la musica al livello delle altre arti, e persino al di sopra di esse, il pensiero romantico ha caratterizzato l'arte del suono come una disciplina superiore ed eterea, capace di raggiungere la più alta sfera delle verità ultraterrene. Una concezione

metafisica che portava con sé la perdita, persino la negazione del contatto con la fisicità della musica. Brani appartenenti a generi originariamente concepiti per la danza diventavano oggetti di contemplazione distaccata, negando così i loro elementi corporei e materiali (Scott, 2008). L'autore di una forma di espressione così elevata, il genio-compositore, andava glorificato come una sorta di demiurgo tra Cielo e Terra, capace di incanalare forze metafisiche verso la produzione di quello che era ritenuto il testo primario della musica: la partitura scritta (Cook, 2013). Qui, vediamo all'opera quello che chiamo il "feticismo del genio" da un lato, e il "feticismo della carta" dall'altro – alleati voluttuosi che cospirano per promuovere una concezione della musica come eterea, distaccata dal corpo o dalla sfera del fisico in generale, eppure facilmente formalizzabile, convertibile in simboli utili a renderla poi catturabile su carta. Un'interpretazione fortemente mistica, la cui aderenza al nostro concreto e continuo "commercio" con il suono e la musica è quantomeno discutibile.

Certo, mi rendo conto di aver semplificato fin troppo le cose per motivi di brevità, e devo quantomeno riconoscere che oggi le interpretazioni più integraliste di queste posizioni sono state sostanzialmente superate e spesso anche aspramente criticate da più direzioni. Tuttavia, credo che molte implicazioni di queste tre prospettive abbiano ancora conseguenze tanto sulle opinioni di senso comune, quanto talvolta anche su posizioni teoriche più raffinate. Esse hanno radicato nella cultura occidentale pregiudizi così profondi che sono diventati seconda natura ed è difficile accorgersi della loro costante presenza nelle nostre diffuse concezioni della musica – e di molte altre cose, se è per questo. Una visione della musica così disincarnata, astratta, formalizzata, computazionale (eccetera) può essere facilmente pensata come implementabile dalle macchine senza perdite significative. Permettetemi quindi di proporre un piccolo gioco: vi presenterò ora una prospettiva diversa sul fare, creare e vivere la musica, che implica una concezione diversa di come gli umani operano, e per ogni caratteristica che presenterò potrete provare a chiedervi quanto questa sia applicabile alle macchine.

3 Una svolta riflessiva (verso le teorie delle 4E)

Un promettente punto di riferimento quando si tratta di ridefinire le concezioni comuni della musica è costituito dalle cosiddette teorie della "4E Cognition" (de Bruin et al., 2018; Carney, 2020) – che potrei tradurre come "cognizione a 4E" ovvero prospettive che descrivono la mente in generale come incarnata (*embodied*), estesa (*extended*), integrata (*embedded*) ed enattiva (*enacted*) – caratteri dalle cui iniziali derivano le quattro "E" in questione. Proviamo a considerare alcune ricadute che l'adozione di questo tipo di visione può avere sulla nostra concezione delle pratiche musicali.

3.1 Embodied - Incarnata

Se la mente è incarnata, allora *res cogitans* e *res extensa* non sono più sostanze separate, e la musica può essere intesa come una pratica materiale e incar-

nata, profondamente radicata nel nostro essere carnale. Le posizioni vicine alla fenomenologia sono spesso promotrici di una concezione incarnata della mente, non solo grazie ad alcune intuizioni di Edmund Husserl circa la centralità del *Leib*, o corpo vissuto, nell'esperienza umana (Husserl, 1960), ma soprattutto per via della centralità attribuita al corpo dalla filosofia di Maurice Merleau-Ponty (Merleau-Ponty, 2003). Nell'opera del filosofo francese, la musica è menzionata ad esempio quando egli descrive l'atto fisico di produrre suoni con la gola o la profonda connessione corporea tra l'organista e il suo strumento. Essa diventa però centrale nel lavoro di rivalutazione della percezione sonora operato da Don Ihde, il principale proponente della post-fenomenologia. Nel suo libro *Listening and Voice*, Ihde sostiene che nell'ascolto musicale ciò che sentiamo con il corpo è spesso importante almeno quanto ciò che sentiamo con le orecchie, soprattutto in alcuni tipi di musica che puntano molto sulla potenza dell'emissione sonora (Ihde, 2007).

Inoltre, a partire dalla diversa e a mio avviso complementare prospettiva della semiotica, Roland Barthes si è espresso piuttosto attentamente sull'argomento. Nella sua concezione, la musica che suoniamo è complementare alla musica che ascoltiamo: la *musica pratica* è quindi una resa corporea di un brano astratto, che comporta sempre uno sforzo intellettuale *e* cinetico (Barthes, 2001b). La voce che canta è a sua volta un'incarnazione primordiale della materialità del corpo. Nel concetto barthesiano di "grana della voce", infatti, è inclusa una concezione della *texture* vocale come "materialità del corpo che parla la sua lingua madre" attraverso l'espressione delle sfumature carnali delle nostre voci (Barthes, 2001a). Inoltre, la rilevanza dei somatemi di cui parla Barthes – azioni corporee intrise di significato – è suggerita anche dalla letteratura sulla musica e la cognizione incarnata (es. Cox, 2016).

Non solo la filosofia, ma anche le neuroscienze hanno contribuito a radicare le concezioni incarnate della mente in terreni scientificamente ancora più solidi. Vittorio Gallese ha ampiamente studiato come i neuroni specchio possano essere responsabili di quella che egli chiama "simulazione incarnata" – una sorta di risonanza corporea che ci permetterebbe di simulare (pre-)fisicamente come ci si sente a fare qualcosa anche quando sperimentiamo tale azione come agenti passivi (Gallese, 2005). Applicazioni di questa idea allo studio dell'arte e della creatività – compresa la musica (Molnar-Szakacs and Overy, 2006; Schiavio et al., 2014) – hanno suggerito che i neuroni specchio possano reagire ai suoni musicali allo stesso modo in cui reagiscono ad altre azioni teleologiche, orientate a uno scopo, andando così a descrivere almeno in parte la nostra comprensione fisica della musica nei termini di sensazioni corporee provate dai musicisti nell'atto di produrre suoni dotati di fini musicali. Nonostante rimangano diversi importanti interrogativi da affrontare (cfr. Merlini and Nicoletti, 2020) e sia in generale saggio non farsi travolgere troppo dal furore talvolta esagerato che ha caratterizzato l'esplosione degli studi sui neuroni specchio (cfr. Heyes and Catmur, 2022), queste teorie permettono di comprendere da una prospettiva diversa dinamiche che storicamente sono spesso state tinte di misticismo, come il legame tra musica ed emozioni. Il motivo di questa affermazione risulta più

chiara se collochiamo questi risultati in un contesto di ricerca che ha già evidenziato la natura tutt'altro che eterea, bensì corporea e *letteralmente* viscerale, delle emozioni, come mostrato ampiamente dagli studi di Antonio Damasio (es. Damasio, 1995).

3.2 Extended ed Enacted - Estesa ed Enattiva

Inoltre, se la nostra mente è estesa (Clark and Chalmers, 1998) ed enattiva (Thompson and Cosmelli, 2011), possiamo intendere gli strumenti musicali e altri intermediari materiali coinvolti nell'atto creativo musicale come protesi, e spiegare la concezione di idee musicali come il risultato di un commercio bidirezionale con le *affordance* (Gibson, 2014) materiali e tecnologiche del nostro *Umwelt*. Dunque, la nostra mente può essere descritta come un sistema percezione-cognizione-azione (Krueger, 2014; Reybrouck, 2006) che si confronta costantemente con il suono e le sue *affordance*.

Come esempio di quanto possano diventare utili i concetti forgiati da queste posizioni, Lambros Malafouris ci invita a concepire la nascita di idee astratte a partire dal commercio materiale che abbiamo con il nostro mondo (Malafouris, 2013). Le idee musicali, allora, sono *portate innanzi* da azioni corporee che usano gli strumenti come interfaccia, o estensioni prostetiche della nostra mente incarnata. Gli uomini primitivi non avevano nella loro mente un'idea costituitasi aprioristicamente della simmetrica forma dell'ascia Acheuleana (Ihde and Malafouris, 2019), in attesa soltanto di essere materializzata nella pietra cesellata seguendo le istruzioni dettate da tale idea astratta, bensì questa stessa idea si plasma nel *farsi* dell'azione e del rapporto coi materiali e gli strumenti. Allo stesso modo la musica è spesso plasmata da pratiche strumentali (Moore, 2001) e guidata sia dalle *affordance* fisiche di tali strumenti, sia dalle *affordance* sonore della musica, suggerite nel corso del suo *farsi* innanzi ai nostri sensi (Merlini and Nicoletti, 2022). Per questa ragione, Don Ihde sottolinea l'importanza di comprendere gli artefatti musicali attraverso quella che egli chiama "ermeneutica materiale" (Ihde, 2009), che dà centralità alle possibilità e ai vincoli materiali che erano all'opera al momento della loro creazione. Coerentemente con queste osservazioni, la ricerca empirica di Ulla Pohjannoro ha suggerito che la composizione può essere compresa tenendo conto delle complesse relazioni tra suoni fisici, reazioni corporee ed emotive a tali suoni, gesti e aspettative apprese, associazioni personali e significati culturali cristallizzati (Pohjannoro, 2022).

3.3 Embedded - Integrata

Questo mi porta all'ultimo punto. Se concepiamo la nostra mente come integrata in contesti socio-culturali e storici, dobbiamo ammettere che le idee musicali sono sempre radicate in una fitta rete di relazioni umane che co-definiscono il risultato finale e costituiscono il valore sociale della musica (Spaziante, 2007), integrando in essa anche elementi extramusicali – poiché il significato della musica va ben oltre il fenomeno puramente sonoro, per non parlare della sua versione scritta. Ciò in ultima analisi spiega perché la musica è qualcosa a cui attribuiamo valore

come esseri umani (vedi anche Bown, 2021) e dà il contributo finale a una concezione della musica come produzione di significato che esprime le sfaccettature adattive, creative, emotive, improvvisative, socioculturali e tecnologiche della mente umana incarnata (Van Der Schyff et al., 2022).

In opposizione al "feticismo del genio", il concetto di "mondi dell'arte" di Howard Becker evidenzia che l'artista non è che uno dei tanti attori sociali che cooperano alla nascita di quel particolare tipo di artefatto che chiamiamo "opera d'arte" (Becker, 2012). Inoltre, come sottolineato da Jean-Jacques Nattiez, potremmo ulteriormente espandere quella rete di influenze tenendo conto dell'aspetto "estesico" della creazione musicale (Nattiez, 2007). Effettivamente, la composizione non avviene nel vuoto, poiché ogni compositore plasma la musica in base alla propria esperienza di ascolto, alle proprie radici culturali e alle proprie idee estetiche. I compositori sono prima di tutto ascoltatori, hanno opinioni sulla musica degli altri e occupano una posizione specifica in un sistema di influenze e di scuole di pensiero – intorno a quello che Nattiez chiama "focolaio" e che forse Pierre Bourdieu chiamerebbe "campo della produzione culturale" (Bourdieu, 1993).

4 Conclusione

Quindi, quanti degli aspetti sopra citati sono applicabili alla musica generata da intelligenze artificiali? Non molti, temo. Con questa affermazione non sto sostenendo che le IA non saranno mai in grado di fare musica perché il nostro modo di farla è "molto più complesso", "incredibilmente più ricco", o altre cose del genere... anche perché esse *fanno già* musica, ma alla fine non è neanche questo il punto. Come ha sostenuto Palle Dahlstedt in un recente saggio, le macchine e gli esseri umani sono semplicemente esseri diversi, quindi i loro rispettivi tipi di musica sono destinati a rimanere altrettanto diversi sotto molti punti di vista (Dahlstedt, 2021). Certo, a meno che non si fraintendano le differenze che ci sono tra noi e loro, permettendo a pregiudizi di lunga data di perpetuare concezioni antiquate della musica, e questo invece *è* il punto. Per dissipare tali pregiudizi – come in questi minuti dovrebbe essere apparso evidente – è necessario uno sforzo congiunto delle scienze umane, umanistiche e naturali, che risponda all'esigenza di *vera* interdisciplinarietà che rappresenta un'altra delle grandi sfide del nostro tempo.

In ogni caso, è verosimile che alcuni compositori *perderanno* il loro lavoro per via dell'IA. Proprio come i pittori si trovano oggi meno spesso di prima dell'invenzione della fotografia a realizzare ritratti di famiglia, ai compositori saranno richieste sempre meno musiche dotate di certe funzioni specifiche, in cui l'umanità di chi sta dietro al brano non ricopre poi grande importanza – e quindi, dopotutto, forse non è neanche così edificante che siano esseri umani a spendersi per essa. Nell'epoca della *producibilità* tecnica dell'opera d'arte, l'aura di benjaminiana memoria (Benjamin, 2000) andrà forse smarrita nella maggior parte dei casi... acquisendo però un valore ancora superiore quando preservata. Certo, il vero problema pratico rimane la perdita degli introiti collegati a tali

lavori, per molti compositori forse persino ingrati, ma appetitosi per il conto in banca. Invece di lamentarci del declino di questa possibilità di lucro, però, potremmo chiederci se un così profondo inserimento della musica nel sistema capitalistico sia ad oggi ancora sostenibile, e se sia l'unica soluzione possibile. Sì, siamo proprio davanti a un'altra auspicabile svolta riflessiva, innescata ancora una volta dalle problematiche contemporanee legate alla musica generata dall'intelligenza artificiale. L'avvento di quest'ultima, allora, finisce per non essere una minaccia più di quanto non sia un'occasione per mettere in discussione le idee cristallizzate che abbiamo sulla musica, e che evidentemente necessitano ancora di tanta discussione. Ancora una volta, proprio come con l'avvento della fotografia: certo, le arti visive hanno dovuto reinventarsi, ma guardando indietro a quel momento non mi pare proprio che si sia trattato di una fine – quanto piuttosto di un nuovo eccitante inizio!

References

Barthes, R. (2001a). La grana della voce [1972]. In *Saggi critici, vol. III: L'ovvio e l'ottuso* (pp. 257–266). Einaudi.

Barthes, R. (2001b). Musica practica [1970]. In *Saggi critici, vol. III: L'ovvio e l'ottuso* (pp. 252–256). Einaudi.

Becker, H. S. (2012). *I mondi dell'arte* [1982]. Il Mulino.

Benjamin, W. (2000). *L'opera d'arte nell'epoca della sua riproducibilità tecnica* [1935]. Einaudi.

Boden, M. A. (2004). *The Creative Mind: Myths and Mechanisms* (2nd ed). Routledge.

Bourdieu, P. (1993). *The Field of Cultural Production: Essays on Art and Literature*. Columbia University Press.

Bown, O. (2021). Sociocultural and Design Perspectives on AI-Based Music Production: Why Do We Make Music and What Changes if AI Makes It for Us? In E. R. Miranda (Ed.), *Handbook of Artificial Intelligence for Music* (pp. 1–20). Springer International Publishing.

Carney, J. (2020). Thinking avant la lettre: A Review of 4E Cognition. *Evolutionary Studies in Imaginative Culture*, *4*(1), 77–90.

Clark, A., & Chalmers, D. (1998). The Extended Mind. *Analysis*, *58*(1), 7–19.

Cook, N. (2013). *Beyond the Score: Music as Performance*. Oxford University Press.

Cox, A. (2016). *Music and Embodied Cognition: Listening, Moving, Feeling, and Thinking*. Indiana University Press.

Dahlstedt, P. (2021). Musicking with Algorithms: Thoughts on Artificial Intelligence, Creativity, and Agency. In E. R. Miranda (Ed.), *Handbook of Artificial Intelligence for Music* (pp. 873–914). Springer International Publishing.

Damasio, A. (1995). *L'errore di cartesio: Emozione, ragione e cervello umano* [1994]. Adelphi.

de Bruin, L., Newen, A., & Gallagher. (2018). 4E Cognition: Historical Roots, Key Concepts, and Central Issues. In L. de Bruin, A. Newen, & S. Gallagher (Eds.), *The Oxford Handbook of 4E Cognition* (pp. 3–15). Oxford University Press.

Descartes, R. (1997). *Meditazioni metafisiche* [1941]. Laterza.

Dreyfus, H. L. (1992). *What Computers Still Can't Do: A Critique of Artificial Reason*. MIT Press.

Floridi, L. (2022). *Etica dell'intelligenza artificiale: Sviluppi, opportunità, sfide*. Raffaello Cortina Editore.

Galimberti, U. (1987). *Il corpo*. Feltrinelli.

Gallese, V. (2005). Embodied Simulation: From Neurons to Phenomenal Experience. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, *4*(1), 23–48.

Gibson, J. J. (2014). *L'approccio ecologico alla percezione visiva* [1979]. Mimesis.

Godøy, R. I., Haga, E., & Jensenius, A. R. (2006). Playing "Air Instruments": Mimicry of Sound-Producing Gestures by Novices and Experts. In S. Gibet, N. Courty, & J.-F. Kamp (Eds.), *Gesture in Human-Computer Interaction and Simulation* (pp. 256–267). Springer Berlin Heidelberg.

Heyes, C., & Catmur, C. (2022). What Happened to Mirror Neurons? *Perspectives on Psychological Science*, *17*(1), 153–168.

Husserl, E. (1960). *Meditazioni cartesiane* [1931]. Bompiani.

Ihde, D. (2007). *Listening and Voice: Phenomenologies of Sound* (2nd ed). SUNY Press.

Ihde, D. (2009). *Postphenomenology and Technoscience: The Peking University Lectures*. SUNY Press.

Ihde, D., & Malafouris, L. (2019). Homo Faber Revisited: Postphenomenology and Material Engagement Theory. *Philosophy & Technology*, *32*(2), 195–214.

Krueger, J. (2014). Affordances and the Musically Extended Mind. *Frontiers in Psychology*, *4*.

Malafouris, L. (2013). *How Things Shape the Mind: A Theory of Material Engagement*. MIT Press.

Merleau-Ponty, M. (2003). *Fenomenologia della percezione* [1945]. Bompiani.

Merlini, M., & Nicoletti, S. M. (2020). Of Flesh and Steel: Computational Creativity in Music and the Body Issue. *INSAM: Journal of Contemporary Music, Art and Technology*, *4*, 24–42.

Merlini, M., & Nicoletti, S. M. (2022). Specchi di carne e cesellatura musicale: Limiti della creatività computazionale tra corpo e coscienza. *Odradek: Studies in Philosophy of Literature, Aesthetics, and New Media Theories*, *8*(1), 141–177.

Molnar-Szakacs, I., & Overy, K. (2006). Music and Mirror Neurons: From Motion to 'E'motion. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, *1*(3), 235–241.

Moore, A. F. (2001). *Rock, the Primary Text: Developing a Musicology of Rock* (2nd ed). Ashgate.

Nattiez, J.-J. (2007). Alcuni concetti fondamentali di storiografia della musica: Periodizzazione, spirito del tempo, successione di generazioni. *Rivista di Analisi e Teoria Musicale*, *13*(1), 7–35.

Pohjannoro, U. (2022). Embodiment in Composition: 4E Theoretical Considerations and Empirical Evidence from a Case Study. *Musicae Scientiae*, *26*(2), 408–425.

Reybrouck, M. (2006). Music Cognition and the Bodily Approach: Musical Instruments as Tools for Musical Semantics. *Contemporary Music Review*, *25*(1-2), 59–68.

Schiavio, A., Menin, D., & Matyja, J. (2014). Music in the Flesh: Embodied Simulation in Musical Understanding. *Psychomusicology: Music, Mind, and Brain*, *24*(4), 340–343.

Scott, D. B. (2008). *Sounds of the Metropolis: The 19th-Century Popular Music Revolution in London, New York, Paris, and Vienna*. Oxford University Press.

Spaziante, L. (2007). *Sociosemiotica del pop: Identità, testi e pratiche musicali*. Carocci.

Thompson, E., & Cosmelli, D. (2011). Brain in a Vat or Body in a World? Brainbound versus Enactive Views of Experience. *Philosophical Topics*, *39*(1), 163–180.

Van Der Schyff, D., Schiavio, A., & Elliott, D. J. (2022). *Musical Bodies, Musical Minds: Enactive Cognitive Science and the Meaning of Human Musicality*. The MIT Press.