

Morlacchi Editore

Quaderni di neuroscienze e cultura

Sinapsi / 2

Le attuali conoscenze sul funzionamento del sistema nervoso, dovute in gran parte alla disponibilità di metodiche di indagine inimmaginabili fino solo a pochi anni fa, stanno modificando in modo radicale il contesto culturale fino ad entrare nel vivo del dibattito filosofico sulla natura umana.

Discipline classicamente di pertinenza delle scienze umane vengono reinterprete alla luce dei dati resi disponibili dalle neuroscienze dando origine a nuovi settori della ricerca definiti neuroestetica, neurodidattica, neurosociologia, neuroeconomia, neuroteologia, neuroetica... Le neuroscienze si sono così progressivamente trasformate in neurofilosofia e neurocultura, cambiando il modo in cui l'uomo pensa a se stesso; il loro impatto sulla vita dei singoli individui e della società nel suo complesso è divenuto così rilevante da sollevare accese polemiche e preoccupazioni crescenti.

D'altra parte l'entusiasmo destato nei ricercatori da questo che certamente è il più ambizioso ed affascinante dei programmi di indagine scientifica ha determinato uno sviluppo così rapido e tumultuoso delle conoscenze da renderne necessaria una continua revisione e riorganizzazione critica, soprattutto alla luce di come le relazioni tra mente, cervello e comportamento vengono descritte dagli organi di informazione.

Scopo della presente collana è mantenere vivo il dibattito sull'argomento, fornire un aggiornamento sulle principali linee di ricerca e far nascere e stimolare l'interesse per ulteriori approfondimenti. I risultati ottenuti dalla ricerca, i possibili problemi derivanti dalla loro errata conoscenza o interpretazione, le loro applicazioni pratiche e le loro conseguenze sul contesto culturale e sulla organizzazione sociale sono l'oggetto dei contributi ospitati nella collana (i saggi nella sezione **Sinapsi**, le opere di divulgazione scientifica di qualità nella sezione **Meme**, i testi di medicina narrativa – narrazioni sul vissuto di malattia e sul significato della sofferenza così come resoconti sulle esperienze personali verificatesi nel corso della relazione terapeutica – nella sezione **Itinerari**).

Come ricorda Michel Faraday, la grande bellezza della scienza è che il progresso in essa, che sia grande o piccolo, invece di esaurire il soggetto di ricerca, apre la porta a conoscenze ulteriori e più abbondanti, straripanti di bellezza e utilità.

Direttori di collana

Marco Catani
Massimo Piccirilli

Comitato scientifico editoriale

Rosa Bruni (Roma)
Marco Catani (Londra)
Patrizia D'Alessandro (Perugia)
Sergio Della Sala (Edinburgo)
Sandro Elisei (Perugia)
Daniela Lucangeli (Padova)
Simona Luzzi (Ancona)
Giuseppe Neri (Roma)
Pierfausto Ottaviano (Terni)
Vito Enrico Pettorossi (Perugia)
Massimo Piccirilli (Perugia)
Pietro Pietrini (Pisa)
Daria Riva (Milano)

Viola Ancarani

Il cervello ritmico

Effetti della previsione temporale
su attenzione, percezione e linguaggio

Morlacchi Editore *U.P.*

Definire il ritmo è una questione molto profonda, molto più profonda delle parole. Una scena, un'emozione crea quest'onda nella mente, molto prima di trovare le parole adatte per esprimerla.

Virginia Woolf

Copertina: Patrizio Giuseppe Ancarani
Impaginazione: Jessica Cardaioli

Isbn/Ean: 978-88-6074-869-0

Copyright © 2017 by Morlacchi Editore, Perugia. Tutti i diritti riservati.
È vietata la riproduzione, anche parziale, con qualsiasi mezzo effettuata, compresa la copia fotografica, non autorizzata. Finito di stampare nel mese di giugno 2017 presso la tipografia “Digital Print-Service”, Segrate (MI).
Mail to: redazione@morlacchilibri.com | www.morlacchilibri.com/universitypress

Indice

| | |
|--------------|---|
| Introduzione | 9 |
|--------------|---|

* * *

| | |
|--|-----------|
| 1. In principio era il ritmo | 15 |
| 1.1 La nascita dell'entrainment e la nascita dell'uomo | 15 |
| 1.2 "Entrainment" e "social bonding" | 18 |
| 1.3 Il linguaggio ha origini ritmiche? | 28 |
| 2. Il cervello ritmico | 35 |
| 2.1 Descrizione essenziale della struttura del cervello umano | 35 |
| 2.2 La comunicazione tra neuroni | 43 |
| 2.3 Il tempo nella musica | 47 |
| 2.4 Le strutture del cervello ritmico: dove avviene la percezione del beat | 51 |
| 2.5 Il funzionamento del cervello ritmico: come avviene la percezione del beat | 57 |
| 3. Previsione, attenzione e percezione: ritmi interni e ritmo esterno | 65 |
| 3.1 Il cervello predittivo | 65 |
| 3.2 Dove e come avviene la previsione | 70 |
| 3.3 Il rapporto previsione-attenzione | 76 |
| 3.4 Effetti "top-down" sulla percezione: il ruolo del ritmo | 83 |
| 4. Previsione temporale e linguaggio | 87 |
| 4.1 Dalla decodifica alla comprensione del parlato | 87 |
| 4.2 Previsione e comprensione verbale | 92 |
| 4.3 Orientamento dell'attenzione e comprensione del linguaggio: evidenze sperimentali | 95 |
| 4.4 Deficit di "mental timing" e deficit linguistici | 99 |

| | |
|--|------------|
| 5. La riabilitazione del cervello ritmico: premesse teoriche all'uso del ritmo nella riabilitazione cognitiva | 105 |
| 5.1 Il cervello ritmico: sviluppo, caratteristiche e funzioni | 105 |
| 5.2 Riabilitare i deficit di elaborazione temporale | 109 |

* * *

Appendice I

| | |
|---|-----|
| Due training ritmici per la riabilitazione cognitiva: TMR e IM (scheda descrittiva) | 117 |
|---|-----|

Appendice II

| | |
|---|-----|
| Ritmo ed elaborazione del linguaggio (selezione di studi) | 129 |
|---|-----|

Appendice III

| | |
|---|-----|
| Il "mental timing" in diversi quadri clinici (selezione di studi) | 131 |
|---|-----|

| | |
|--------------|-----|
| Bibliografia | 139 |
|--------------|-----|

Introduzione

Music do I hear? Ha, ha, keep time: how sour sweet-music is when time is broke and no proportion kept.

È musica che sento? Ah, ah, andate a tempo: com'è amara la musica più dolce quando il tempo è spezzato e non si osservano più le proporzioni.

William Shakespeare, *Riccardo II*, Atto 5 scena V

In ogni epoca e in ogni area geografica, senza eccezione, gli esseri umani hanno creato musica, integrandola nella loro vita quotidiana. Dalle prime semplici forme alle elaborate cattedrali sonore dell'epoca moderna e contemporanea, l'uomo è sempre stato in grado di comprendere e utilizzare questo codice di suoni non verbali che, prima ancora che all'intelletto, parla alle emozioni.

Molto si è scritto e detto in proposito, poeti, scrittori e filosofi hanno esaltato il modo in cui l'“arte invisibile”, come la chiamava Duke Ellington, riesce a toccare l'animo umano, ora elevandolo verso il cielo, ora trasformandosi in un pericoloso strumento di manipolazione e corruzione:

Ma allora, Glaucone, dissi, [...] l'educazione musicale è la più importante: perché sono soprattutto il ritmo e l'armonia che vengono interiorizzati nell'anima e la possiedono con maggior forza, recando con sé la grazia e con essa plasmandola, se si è stati allevati correttamente, ma se no, tutto il contrario. (Platone, *Repubblica III*, 401e-402a)

Negli ultimi venti anni, lo sviluppo di tecniche di indagine sempre più raffinate ha reso possibile l'osservazione sistematica degli effetti della musica sul cervello, rinforzando le basi teoriche della sua applicazione in ambito clinico, sociale, educativo.

Grazie alle neuroimmagini funzionali, infatti, si può osservare quali strutture cerebrali si attivano durante l'ascolto o l'esecuzione di un brano e, isolando le diverse componenti musicali, (ritmo, metro, melodia, armonia..), risalire a come le reti neuronali si siano organizzate per elaborare ciascuna di esse.

Si è visto, allora, che la musica invia “messaggi impliciti” al sistema limbico, il circuito delle emozioni, che a sua volta modula la risposta corporea, con ef-

fetti sulla frequenza cardiaca e su altri parametri fisiologici connessi ai diversi stati emotivi: per questo la musica ha un significato universale.

Si è scoperto, inoltre, che eseguire musica, ma anche semplicemente ascoltarla, non stimola, come ci si sarebbe aspettato, regioni cerebrali circoscritte (sensitive durante l'ascolto e motorie durante la produzione), ma aumenta il grado di interconnessione tra aree del cervello, attivandole in modo simultaneo.

La musica coinvolge contemporaneamente percezione, cognizione, attenzione, memoria, controllo esecutivo, agendo su diverse componenti cerebrali, tra cui anche i sistemi neuronali della ricompensa, gli stessi che rendono piacevoli il nutrirsi, il bere, le interazioni sociali, l'accoppiamento, l'accudimento della prole, tutto ciò che è fondamentale per la sopravvivenza della specie [1].

Molti ricercatori hanno visto proprio nella natura multimodale della musica la chiave del suo potenziale terapeutico e ciò ha portato alla nascita della "Neurologic Music Therapy", che studia tecniche di intervento per il recupero di funzioni cerebrali compromesse attraverso un utilizzo riabilitativo del codice musicale [2]. Oltre alla già riconosciuta valenza psicosociale della musica, che attraverso il canale emotivo influenza sia lo stato interiore che le dinamiche interpersonali, diventa, dunque, sempre più concreta l'ipotesi che essa possa stimolare risposte cerebrali specifiche, favorendo il recupero funzionale.

L'idea che la musica possa fungere da "tecnologia trasformativa della mente" viene supportata anche dagli studi sull'organizzazione cerebrale di individui che hanno ricevuto un training musicale strutturato [3]. Il cervello di chi è stato a lungo esposto alla musica è più "interconnesso", ciò significa che, al suo interno, aree cerebrali diverse e lontane comunicano più intensamente ed efficacemente, con effetti positivi e durevoli anche per quanto riguarda capacità non musicali (linguaggio, attenzione, funzioni esecutive).

Se la musica è in grado di plasmare la mente dei suoi fruitori più assidui, se può stimolare l'innata plasticità che caratterizza il sistema nervoso umano, forse può essere efficacemente impiegata anche in alcuni quadri neurologici per innescare processi di ri-connessione funzionale.

La musica è un linguaggio complesso, un codice a sé in cui si integrano diverse componenti: la *melodia* che è la successione di suoni di diversa altezza e durata; l'*armonia* che è l'organizzazione verticale, o simultanea, dei suoni che, sovrapponendosi nel tempo, producono gli "accordi"; la *struttura temporale* all'interno della quale vanno considerati più parametri. Anticipando concetti che saranno ripresi più avanti, il *ritmo* può essere definito l'insieme di intervalli temporali che intercorrono tra l'attacco di un suono e l'attacco del successivo all'interno della sequenza musicale; il *beat*, o pulsazione, è l'unità di riferimento per la comprensione della durata dei suoni, che assume, a seconda del brano, una diversa velocità o *tempo*; il *metro* è l'organizzazione gerarchica dei beat, ossia lo schema con cui si alternano le pulsazioni accentate e non [4].

Nonostante la grande variabilità del linguaggio musicale, le forme maggiormente diffuse, soprattutto in Occidente, sono quelle “misurate”, costituite da suoni con una durata discreta, quantificabile in relazione a una pulsazione di base, la cui velocità (tempo) varia in funzione delle esigenze espressive.

Ciò sarebbe dovuto all’attrattività, (alcuni parlano di prepotenza [5]), con cui il beat si impone sulla sensibilità dell’ascoltatore, catturandone l’attenzione e generando delle aspettative sulla struttura temporale del brano.

Non necessariamente la pulsazione rimane stabile, vi possono essere singoli passaggi o interi episodi in cui l’intervallo di tempo tra beat aumenta (e conseguentemente il tempo del brano rallenta) o si riduce (il tempo del brano accelera), al servizio dell’intenzione creativa del compositore o del filtro dell’interprete. Ma qualsiasi variazione, qualunque effetto stilistico ricercato attraverso *accelerando* o *ritardando* della frase musicale deve la sua efficacia proprio alla presenza di una pulsazione regolare di fondo che permette di apprezzare la deviazione dalla norma e dall’aspettativa che essa stessa ha creato.

La pulsazione è, dunque, il cuore del brano musicale, il suo “pace-maker”, ciò che lo rende vivo e vitale e che ci guida durante l’ascolto.

Per comprendere il ritmo musicale il cervello, come vedremo più avanti, si sincronizza con esso: al suo interno circuiti funzionalmente differenti “risuonano” insieme alla struttura temporale del brano e la riproducono in termini di impulsi elettrici.

Questo processo prende il nome di “entrainment”, che significa “sincronizzazione” ma anche “trascinamento”, traduzione, quest’ultima, che esalta la forza con cui una sequenza ritmica è in grado di condizionare una parte dell’attività neuronale.

Nel fenomeno dell’“entrainment” sono coinvolte aree della sensazione uditiva, ma anche aree per la pianificazione motoria ed è questo che rende possibile l’esecuzione del movimento *a tempo*.

Anche di fronte a un brano mai ascoltato prima, infatti, riusciamo a danzare o ad accennare movimenti ritmici (battito delle mani, del piede, movenze del busto o della testa) perché nel cervello viene percepita la pulsazione e in base ad essa viene realizzato il gesto ritmico.

Si parla allora di “entrainment motorio”, capacità peculiare dell’uomo poiché espressione di meccanismi neuronali estremamente raffinati. È stato osservato che anche persone senza una particolare formazione musicale sono in grado di sincronizzare il battito di un dito (tapping) con ritmi esterni adattandosi alle loro variazioni, anche quando queste sono tali da non poter essere consapevolmente percepite [6].

Se, in generale, molti dei comportamenti umani sono la risposta ad uno stimolo, si manifestano cioè, per quanto rapidamente, dopo di esso, quando l’organismo umano è guidato da una pulsazione regolare la risposta comportamentale coincide con lo stimolo stesso: questo è l’“entrainment” [7].

L'effetto della pulsazione come “dispositivo-orientatore” è esaltato dalla performance di gruppo, quando più individui condividono lo stesso riferimento temporale e sincronizzano in base a questo il loro comportamento.

Nelle pagine che seguiranno si parlerà del ritmo, di come il cervello risponde ad esso e di come l'analisi della struttura temporale delle sequenze di stimoli non sia un processo circoscritto alla fruizione della musica, ma costituisca una parte essenziale del funzionamento cognitivo in generale.

Verrà inizialmente presentata un'affascinante ipotesi sul possibile ruolo della capacità di “entrainment” nell'evoluzione della linea umana e nella costituzione delle prime comunità; si descriveranno poi le dinamiche di percezione del ritmo, evidenziandone la stretta relazione con la capacità di previsione e l'orientamento dei flussi attentivi, processi che contribuiscono all'efficienza cognitiva in diversi domini, tra cui la decodifica e la comprensione del linguaggio verbale.

Verranno, insomma, presentati i presupposti teorici per i quali è importante che, anche al di fuori dell'ambito musicale, il cervello si mantenga “ritmico”, sappia, cioè, cogliere nel continuum complesso di stimoli che saturano l'ambiente elementi salienti da usare come riferimento per organizzare efficacemente il suo funzionamento.

Questo breve viaggio nel cervello ritmico si conclude con l'ipotesi che utilizzare il ritmo in ambito terapeutico possa contribuire a ripristinare alterazioni della capacità di analisi della dimensione temporale, fondamentale per la performance cognitiva.

L'auspicio è che la riabilitazione neuropsicologica si interessi, in misura sempre maggiore, ai deficit di “mental timing” acquisendo il corpus di conoscenze disponibili e traducendole in misure di intervento, capaci di rispondere ai bisogni espressi dai diversi quadri neurologici.

Il cervello ritmico

Effetti della previsione temporale
su attenzione, percezione e linguaggio

1. In principio era il ritmo

Voi distinguerete il ritmo nel volo di un uccello, nelle pulsazioni delle arterie, nei passi di un ballerino, nei periodi di un discorso.

Platone

1.1 La nascita dell'“entrainment” e la nascita dell'uomo

Ogni tradizione culturale conosciuta trova nella musica un mezzo di rappresentazione simbolica di sé. Da sempre, l'uomo esprime se stesso anche attraverso il linguaggio dei suoni, universale come quello delle parole, al punto che alcuni studiosi hanno ipotizzato che lo sviluppo di capacità musicali abbia avuto un ruolo importante nell'evoluzione della specie umana e nella nascita delle prime comunità di individui.

Tracce dell'esistenza della musica giungono dai siti archeologici risalenti a 50-40.000 anni fa, epoca in cui faceva la sua comparsa l'uomo di Cro-Magnon, l'organismo proto-umano che più ci assomiglia.

Il rinvenimento di utensili, pitture rupestri e strumenti musicali, principalmente flauti ricavati da ossa di animali [8], consente di affermare che la musica nasce con l'uomo, insieme alla capacità di agire finalizzato a uno scopo, come dimostrano i primi rudimentali attrezzi, e allo sviluppo delle dinamiche neuropsicologiche necessarie all'attività simbolica, testimoniata da manifestazioni estetico-rituali come le rappresentazioni figurative e la sepoltura dei defunti [9].

Tuttavia è ragionevole pensare che le prime forme di espressione musicale, le più immediate e spontanee poiché non richiedono la realizzazione di manufatti riconoscibili, siano state di tipo ritmico-percussivo e che esse si situino temporalmente molto prima dei flauti di osso costruiti dall'uomo di Cro-Magnon: “batti insieme due sassi una volta e sentirai rumore, fallo due volte e avrai un ritmo” [10].

Il ritmo, affermava Olivier Messiaen, compositore francese scomparso nel 1992, “è l'elemento principale e forse essenziale della musica. Penso che esso verosimilmente esista da prima della melodia e dell'armonia”. E ancora, “in principio era il ritmo”, sosteneva Hans von Bülow, compositore e direttore d'orchestra vissuto nel XIX secolo, esaltandone l'essenza primordiale, la natura quasi fisiologica, che rimanda alla legge insindacabile del funzionamento or-

ganico e dei cicli naturali: il cuore, il respiro, le stagioni, tutto ha un suo ritmo, inteso come il ripetersi regolare di eventi.

Secondo quanto sostenuto da molti studiosi moderni e contemporanei, l'elemento ritmico è, dunque, la componente di base del linguaggio musicale e, con ogni probabilità, anche la prima ad essere stata utilizzata con finalità specifiche dai nostri antenati.

Per produrre una sequenza ritmico-percussiva è sufficiente un bastone, un sasso, o anche solo il proprio corpo, ciò rende impossibile stimare a quando risalga un utilizzo volontario e consapevole del ritmo per il perseguimento di uno scopo determinato, espressivo o rituale che fosse; nonostante ciò, sono state fatte diverse ipotesi su come lo sviluppo di capacità ritmiche e in particolare la capacità di muoversi a tempo con un ritmo esterno, l'“*entrainment motorio*”, abbia influito sulla vita dei nostri progenitori.

In natura le forme collettive di comportamento ritmico non sono diffuse, ma nemmeno completamente assenti: alcune specie di lucciole accordano la loro attività luminosa nella notte tropicale [11], altri insetti, come la cicala, sincronizzano il loro frinire in un vero e proprio coro [12], alcune specie di granchi agitano le loro chele contemporaneamente per attirare le femmine nel periodo dell'accoppiamento [13].

Nella maggior parte dei casi, però, la corallità osservata viene ritenuta dai neuro-etologi epifenomenica, ossia non adattativa, il risultato casuale del comportamento di ciascun maschio che, nel tentativo di sopraffare i rivali e di primeggiare nell'esibizione di sé per la conquista della compagna, finisce per sovrapporre il suo canto o il suo movimento a quello degli altri [14]. Del resto, perché il singolo individuo dovrebbe volontariamente adottare forme di cooperazione con i suoi diretti concorrenti?

È diverso per l'uomo, che utilizza il comportamento ritmico in modo consapevole, perseguendo grazie ad esso scopi diversi, come danzare, marciare, ottimizzare il risultato di uno sforzo collettivo.

Il fatto che i primati, i nostri parenti più stretti, non sappiano sincronizzarsi con una pulsazione ha indotto alcuni studiosi a pensare che questa capacità abbia contribuito a determinare la differenziazione tra uomini e scimmie, avvantaggiando gli individui che per primi la avessero acquisita.

Oggi sappiamo che, circa cinque milioni di anni fa, all'interno di un unico gruppo di scimmie antropomorfe africane, si sono formati tre sottogruppi: quello dei gorilla, quello degli scimpanzé e quello da cui, dopo lunghe e complesse trasformazioni, è comparso l'uomo [9].

La separazione della linea proto-umana avrebbe a che fare, secondo alcuni studiosi, con lo sviluppo del comportamento ritmico, che consiste, nella sua forma più semplice, nella capacità di controllare i propri movimenti sulla base di un riferimento esterno, uniformandoli a quelli di altri individui [5, 15].

Certamente, all'interno dell'insieme indifferenziato di scimmie dovevano essere già presenti alcune caratteristiche, dei prerequisiti all'acquisizione della nuova abilità. A questo proposito, alcuni biologi evolucionisti, studiando le comunità di scimpanzé, hanno individuato tre elementi la cui combinazione potrebbe aver creato le condizioni ideali per la comparsa dell'“entrainment motorio”:

- 1) l'attitudine a combinare forti segnali vocali con una grande agitazione motoria degli arti [16];
- 2) l'uso asincrono di voce e movimento per esprimere gioia ed eccitazione in concomitanza di eventi rilevanti per la comunità, soprattutto per l'individuazione di nuove riserve alimentari, con esternazioni che gli studiosi chiamano “carnival calling”;
- 3) l'esogamia femminile, ossia la tendenza di una femmina su due a migrare presso altri gruppi raggiunta la maturità sessuale.

Quest'ultima condizione fa sí che ciascun gruppo territoriale di maschi massimizzi il proprio grado di prolificità, benessere e potere quante più femmine riesce ad attrarre. La femmina, dal canto suo, lasciato il suo gruppo di origine e dovendo scegliere dove stabilirsi, preferisce territori con abbondanza di alberi da frutto.

Pertanto, la frequenza delle “carnival calling” di un certo gruppo informa la femmina in cerca di una nuova comunità a cui aggregarsi che in quel territorio le risorse alimentari sono abbondanti, ma questo segnale non può essere facilmente percepito a distanza se emesso in modo disorganizzato.

Il genere *Homo* potrebbe, quindi, provenire dalla sottopopolazione di scimmie antropomorfe che, per prima, ha sviluppato la capacità di inviare segnali coordinati. La sovrapposizione regolare di vocalizzazioni e gesti percussivi, avrebbe reso i loro richiami molto più efficaci nell'attrarre le femmine migranti, con un notevole vantaggio nel garantire la prosecuzione della propria linea evolutiva rispetto ai gruppi concorrenti [5, 15].

Gli atti percussivi che si osservano nei primati sono stati, quindi, la forma embrionale di un più evoluto comportamento isocrono, in cui non conta solo la realizzazione del gesto in sé ma il come, anzi, il quando.

Se, inizialmente, agire in modo sincronizzato ha voluto dire riconoscere un ritmo, agganciarsi ad esso e resistere al prepotente impulso di alterarlo, come succede invece nelle irregolari manifestazioni percussive e vocali di scimpanzé e gorilla, in un secondo momento, l'aumentata disponibilità di partner garantita dal richiamo ritmico generato dal gruppo, deve poi aver riportato il successo riproduttivo sul piano individuale. L'arena virtuale creata dalla sincronizzazione dei membri del branco deve aver spinto, successivamente, i singoli individui maschi ad emergere dalla monotonia della base ritmica, personalizzando la

propria performance con variazioni e abbellimenti per attirare la femmina, pur nel rispetto del cadenzare collettivo ritmicamente omogeneo [15].

In molte società tribali contemporanee la capacità di danzare su di un ritmo rapido, per lungo tempo, fino a sfinirsi, è un momento chiave del corteggiamento. Come anche nel regno animale, il pretendente sfrutta il rituale per mostrare le qualità che fanno di lui un partner adeguato, qualità che variano a seconda dei modelli culturali e produttivi del gruppo sociale di appartenenza. Per quanto riguarda le piccole comunità di cacciatori, che presentano caratteristiche simili a quelle delle prime società umane, gli antropologi hanno individuato una relazione diretta tra queste danze “furiose” e le tecniche di caccia utilizzate. Braccare la preda per ore, fiaccandola prima di riuscire a colpirla, richiede, infatti, qualità non indifferenti e la danza su ritmi rapidi e incalzanti diventa l'occasione per dimostrare di possedere le caratteristiche fisiche e morali necessarie alla sopravvivenza: resistenza sotto sforzo aerobico prolungato, controllo motorio raffinato, meccanismi di traspirazione efficaci e grande tenacia [10].

1.2 “Entrainment” e “social bonding”

Forse, l'acquisizione della capacità di sincronizzarsi con un riferimento esterno ha contribuito a determinare la superiorità di un gruppo nella competizione per la riproduzione e la continuazione della propria linea evolutiva: ma cosa ne è stato poi di quella abilità? Che utilizzo ha avuto in seguito e continua ad avere oggi?

A questa domanda alcuni hanno provato a rispondere partendo da una delle caratteristiche peculiari che avvicina gran parte delle forme musicali pensate per più di un esecutore. A ben guardare, esse sono, per lo più, costruite su una successione regolare di impulsi rispetto alla quale viene misurata la durata di ogni suono o pausa (hanno cioè una base isocrona) o sono organizzate su schemi metrici più o meno complessi.

È stato allora ipotizzato che il comportamento ritmico umano possa essersi sviluppato e perfezionato in risposta a una più generale urgenza cooperativa.

Sin dalla nascita delle prime comunità umane, la musica, o meglio il ritmo in essa contenuto, sarebbe, dunque, funzionale al bisogno di regolare l'interazione tra individui.

Secondo l'*ipotesi della convergenza sociale*, affidarsi a una pulsazione risponde all'attitudine, tipicamente umana, di anticipare il comportamento altrui e di accordarsi ad esso [17]. La presenza di una sequenza ritmica, infatti, consente a ciascun membro del gruppo di individuare la relazione temporale tra gli elementi che la compongono, di prevedere quando il prossimo elemento

si verificherà e di sincronizzare, in base a queste informazioni, il proprio movimento con quello degli altri.

Recentemente, all'inizio degli anni duemila, la rilettura del modello evolutivo tradizionale di stampo darwiniano ha portato all'affermazione del concetto di *agire cooperativo*. Dall'idea di competizione per la sopravvivenza si passa a quello di cooperazione, dalla "survival of the strongest" alla "survival of the nicest".

Uno dei principali artefici di tale rivoluzione è Michael Tomasello, la cui "teoria dell'intenzionalità condivisa" ha avuto grande risonanza e continua a ispirare nuovi studi sull'argomento. Secondo Tomasello, la raccolta cooperativa del cibo, la cura congiunta dei piccoli, le forme comuni di apprendimento e insegnamento, la difesa collettiva del gruppo hanno contribuito a determinare quella radicale differenziazione che ha portato, nel corso dei processi evolutivi, all'emersione del genere *Homo* [18].

Ciò che differenzia l'uomo dagli altri viventi, comprese le specie più simili a lui, è, infatti, soprattutto la capacità di cooperare e condividere motivazioni, obiettivi, ma anche emozioni e stati psicologici. Ciò è possibile perché l'essere umano riconosce l'esistenza della mente, propria e altrui, e cerca di leggerne i contenuti e di instaurare in base a questi una sintonia interpersonale. Tale capacità compare nel bambino intorno ai 14 mesi di vita, quando si registrano le prime manifestazioni di consapevolezza dell'altrui soggettività.

Saper controllare e adeguare il proprio agire all'interno e in funzione del gruppo è ciò che ha consentito all'uomo di affrontare efficacemente le difficoltà insite in un ambiente pericoloso e mutevole. In questo quadro, anche la capacità di seguire una pulsazione ritmica, agendo secondo uno schema temporalmente definito, può essere interpretata come una forma di propensione alla cooperazione.

In realtà, ogni tipo di interazione umana ha una base ritmica perché richiede un "entrainment interpersonale" tra i soggetti coinvolti, un adeguamento reciproco, indispensabile al raggiungimento di un obiettivo comune [19].

Dall'uso subconscio di riferimenti temporali per regolare l'alternanza dei turni conversazionali¹, si arriva alla più stretta e intenzionale aderenza alla pul-

1 La conversazione non strutturata, non inquadrata cioè all'interno di regole esplicite come avviene in dibattiti e conferenze, consiste, di fatto, in un continuo scambio di turni. L'alternanza dei turni è un elemento distintivo della conversazione, tanto che le deviazioni da questo schema base sono considerate violazioni che richiedono delle vere e proprie riparazioni da parte dei parlanti. Alcuni studiosi [21] hanno ipotizzato che il meccanismo della presa di turno si basi su dinamiche di coordinamento interpersonale molto raffinate che prevedono un'analisi temporale accurata che permette ai parlanti di non rompere insieme un silenzio e di non sovrapporsi. Durante la conversazione, nel cervello dell'ascoltatore e del parlante si attiverebbero degli oscillatori endogeni, ossia delle popolazioni di cellule capaci di analizzare rapidamente alcune caratteristiche fisico-acustiche dell'eloquio del parlante tra cui la velocità media di produzione sillabica. Sincronizzando la propria attività di scarica elettrica con questa, gli oscillatori genere-

szazione, ad esempio nella musica d'insieme o nella danza, quando i partecipanti sono consapevoli dello schema ritmico sottostante e rispettano, senza deroghe, il vincolo che esso costituisce, dal quale dipende il buon esito della performance.

Secondo l'ipotesi della convergenza sociale, la musica è onnipresente nella storia, dalle prime comunità alle società contemporanee, perché la sua struttura ritmica riesce a orientare il comportamento di grandi masse di persone.

Inoltre, l'ubiquità della musica nelle culture di ogni epoca e nelle situazioni rituali più diverse sarebbe dovuta alla sua ambiguità di fondo e alla sua capacità di amplificare, esemplificare e rinforzare le credenze, religiose e non, di un gruppo: "l'indeterminatezza, l'astrattezza della musica è perfetta per rappresentare gli dei" [20].

Creare credenze condivise è indispensabile per la formazione di un'entità sociale che sia qualcosa di più di un insieme di individui, e il comportamento ritmico è lo strumento più idoneo al rafforzamento dell'identità religiosa nei rituali di gruppo. L'effetto del *tempo* sui livelli di arousal² e la relazione diretta tra ritmo e azione suggeriscono, infatti, che la pulsazione musicale sia funzionale a regolare stati interiori, predisponendo l'individuo a una risposta che si integra nel contesto.

La musica non sarebbe, quindi, l'espressione di emozioni di per sé, ma lo strumento attraverso cui influire sullo stato emotivo dell'ascoltatore.



Fig. 1. Il movimento sincronizzato di gruppo è presente in molte manifestazioni religiose e propiziatriche come, ad esempio, i rituali per la pioggia.

rebbero un pattern ritmico di riferimento in base al quale individuare nel flusso di parlato i punti in cui poter prendere il turno senza violare la regola implicita dell'alternanza.

2 In psicologia fisiologica l'“arousal” è una condizione temporanea del sistema nervoso in risposta a uno stimolo significativo consistente in un generale stato di eccitazione, un maggior livello attentivo di vigilanza e preparazione all'azione.