

## REGOLE PER LA COMPOSIZIONE DI UN CANONE RUOTABILE

di Daniele Trucco

La musica offre al compositore tutta una serie di giochi matematico-enigmistici utilizzabili sia a fini meramente ludici, sia da affiancare come completamento all'estro e all'arte. Allo stesso modo in cui è possibile giocare con le parole o con le lettere dell'alfabeto per creare nomi o frasi palindrome, acrostici o rebus, così è sfruttabile il linguaggio musicale pressappoco agli stessi fini.

La riconoscibilità degli artifici adottati però richiede abilità particolari: come l'uditore di una poesia recitata non si accorgerebbe degli inganni in essa contenuti a meno di procedere con un'analisi visiva della stessa, chi ascolta un brano è ben difficile che si renda conto di ciò che un compositore ha voluto celare al suo interno, talvolta proprio con l'intenzione di criptare dei messaggi. Dal 1926 al 1977 ad esempio, anno in cui il musicologo George Perle se ne rese conto, nessuno capì che la *Suite lirica* di Alban Berg possedesse un 'programma' segreto basato su un tema costruito sulle iniziali del compositore e della donna amata.

Matematica ed enigmistica musicale dunque: le 12 note a disposizione del nostro temperamento equabile, oltre a dare un numero di permutazioni possibili indubbiamente molto elevato ma di certo non infinito ( $12! = 479.001.600$ ; se escludiamo le trasposizioni, le inversioni e le retrogradazioni delle serie però il numero 'scende' a 9.985.920)<sup>1</sup> affondano già di per sé, si sa, le loro origini nella matematica e nei numeri: bastino tra i tanti i nomi di Pitagora, Vincenzo Galilei (padre del più noto Galileo), Iannis Xenakis o lo svizzero Guerino Mazzola per evocare un mondo di indagini sui rapporti tra le frequenze, le relazioni tra il tempo vissuto e quello di esecuzione o tra la disposizione dei suoni all'interno delle scale e quella dei pianeti nelle loro orbite.

Il ricercatore che indaga in questi ambiti si imbatte in affascinanti curiosità che, messe insieme, offrono un quadro di strettissima comunanza, talvolta non consciamente voluta, tra l'arte dei suoni e la matematica: mi riferisco in particolare al complesso mondo dei canoni. Il termine canone (dal greco 'legge') è una composizione che si basa sull'esistenza

<sup>1</sup> Per gli amanti delle combinazioni e della statistica Herbert Eimert, nel suo *Manuale di tecnica dodecafonica*, ci ricorda che nell'ambito di un intervallo di settimana maggiore si possono generare le seguenti combinazioni:

| Accordi a partire dal DO   | Accordi in generale        |
|----------------------------|----------------------------|
| 11 bicordi                 | 66 bicordi                 |
| 55 accordi a tre voci      | 220 accordi a tre voci     |
| 165 accordi a quattro voci | 495 accordi a quattro voci |
| 330 accordi a cinque voci  | 792 accordi a cinque voci  |
| 462 accordi a sei voci     | 924 accordi a sei voci     |
| 462 accordi a sette voci   | 792 accordi a sette voci   |
| 330 accordi a otto voci    | 495 accordi a otto voci    |
| 165 accordi a nove voci    | 220 accordi a nove voci    |
| 55 accordi a dieci voci    | 66 accordi a dieci voci    |
| 11 accordi a undici voci   | 12 accordi a undici voci   |
| 1 accordo a dodici voci    | 1 accordo a dodici voci    |

di almeno due voci costruite in modo tale che non solo suonino bene insieme ma rispettino anche delle regole molto precise e severe. Infatti, iniziata una melodia, questa deve essere seguita (dopo un dato intervallo di tempo che sia  $\geq 0$ ) da un'altra voce che riproduca in modo il più esatto possibile la linea melodica esposta da quella che ha iniziato e che le si sovrapponga senza stonature.

È proprio a questo punto che i giochi matematici si fanno via via più interessanti: oltre al canone appena descritto e conosciuto come 'diretto' ve ne sono di molti tipi differenti (per aggravamento, per moto contrario, per diminuzione, cancrizzante), tutti obbligati a rispettare una precisa regola stabilita all'inizio del gioco.

Le possibilità che questa forma offre sono naturalmente elevatissime nei soggetti, anche se molto limitate nelle combinazioni reciproche dei suoni, soprattutto se il compositore decide di rimanere in un ambito tonale; decisamente esigue invece se il canone deve rispettare la regola geometrica della rotazione. A Wolfgang Amadeus Mozart è stata attribuita una composizione per due violini che rispetta queste regole e che porta il titolo evocativo di *Der Spiegel* (lo specchio); a parte questo illustre esempio non credo ne esistano molti altri ed è per questo che ho sfidato me stesso nel tentativo di costruirne uno partendo da zero.

Il metodo da utilizzare è all'apparenza semplice: produrre una melodia che 'suoni bene' non solo se letta capovolgendo lo spartito (e mantenendo la stessa chiave e la stessa armatura) ma che ridiventi cammin facendo nuovamente se stessa. Il tutto però – non si dimentichi che si tratta di un canone – deve funzionare anche se suonato contemporaneamente da due esecutori che riproducano lo spartito specularmente.

L'asse di simmetria utilizzato per la rotazione è la linea del pentagramma su cui si situa la nota *si* (terza linea): questo conferisce la leggibilità dello spartito sia da un lato sia dall'altro. Si ipotizzi, ad esempio, una partenza di questo tipo:



A questo punto si ruoti quanto scritto di 180°:



Il risultato ottenuto però non è la seconda voce da far suonare contemporaneamente alla prima: se il primo frammento è l'incipit del brano del primo esecutore, il secondo frammento corrisponderà al finale (capovolto) del secondo esecutore. Ecco perché, ruotando il mio spartito, si ottiene questo secondo frammento che suonerà contemporaneamente al primo:



Terminata la parte in ottava, le due voci si sganciano proseguendo per strade differenti fino a incrociarsi nel punto centrale della composizione: lì invertiranno rotta e ridiventeranno se stesse capovolte. Per visualizzare in modo semplice il tutto si immagini di appoggiare uno spartito su un tavolo e lo si faccia eseguire da due musicisti seduti uno in faccia all'altro:



Il risultato che si ottiene è il seguente (parte dello spartito è mancante per diritti di copyright):

**OnoraronO**  
Primo Esecutore Canone da tavolo per due strumenti melodici Daniele Trucco

♩ = 110

© Copyright 2016 - Armelin Musica - Padova (Italia)

AM - FDM 358 - Versione da tavolo

♩ = 110

Daniele Trucco Canone da tavolo per due strumenti melodici

Definire questo tipo di composizione canone a specchio, come talvolta capita di leggere, non è corretto: in realtà la specularità è mantenuta solo dal punto di vista grafico tra l'alto e il basso dello spartito o tra gli esecutori-lettori; sovrapponendo le due linee melodiche che andranno a formarsi si noterà però che le parti procedono prima in modo parallelo (e non speculare), proseguono con due corsi del tutto differenti per ritornare alla fine parallele. Più congeniale sarebbe dunque il nome da me suggerito in passato di *canone ruotabile*.

Il mio esperimento è nato, lo si sarà compreso, con l'intento di risolvere un problema musicalmente affascinante ma il risultato ottenuto, anche se non diverrà una hit da classifica, credo debba comunque essere considerato musica: di certo non è stata l'ispirazione a far nascere la melodia, però ha dato vita a un bel gioco e anche un rompicapo, pur non essendo arte, ha bisogno del suo estro per essere costruito.

L'effetto sonoro e visivo del gioco può essere ascoltato sul mio canale Youtube a questo indirizzo:

[https://www.youtube.com/watch?v=19DBvxn\\_Dhs](https://www.youtube.com/watch?v=19DBvxn_Dhs).

### **Per approfondire**

Lo spartito di *OnoraronO* (in origine avevo pensato di intitolare il brano *ZOSIHISOZ* in modo che fosse chiara l'idea della rotazione sfruttando tutte le lettere ruotabili del nostro alfabeto; poi ho preferito *OnoraronO* in virtù della semplice palindromia) è pubblicato dalla Armelin Edizioni di Padova:

<http://www.armelin.it/CollanaPDM/358.htm>