

## ESPLORAZIONE: MUSICA E TRASFORMAZIONI GEOMETRICHE

**Fra Martino e le traslazioni**

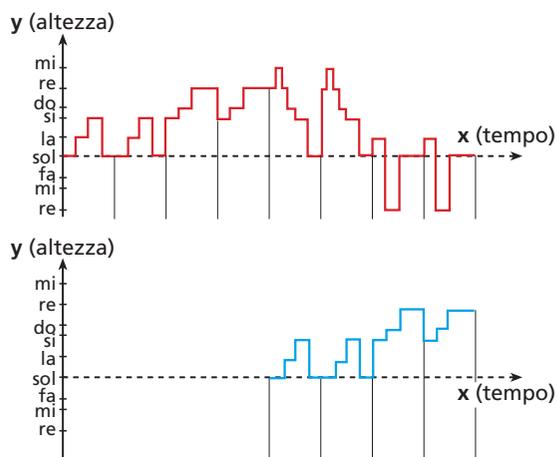
Il *canone* è una composizione musicale in cui una prima voce (detta *antecedente*) che esegue un *tema* viene imitata da una seconda voce (*conseguente*) che «entra», cioè inizia, a un certo punto dello svolgimento dell'antecedente. Le due melodie devono «sovrapporsi» rispettando le regole dell'*armonia*, cioè le note simultanee devono «suonare bene» insieme.

La filastrocca *Fra Martino* è un esempio di **canone diretto** a due voci. La voce conseguente, copia esatta del tema, entra a un certo punto dell'esposizione del tema stesso da parte della prima voce. La voce conseguente si ottiene quindi per semplice *traslazione nel tempo* della voce antecedente.

Una schematizzazione «cartesiana» del rigo musicale consente di visualizzare l'analogia tra canoni e trasformazioni geometriche. Se il *tempo* musicale è rappresentato sull'asse delle ascisse e l'*altezza* di una nota su quello delle ordinate, fissando convenzionalmente le unità, si può tradurre il rigo musicale di una melodia nel grafico di una funzione a gradini.

Per ottenere la seconda voce, la traslazione nel tempo di un tema, cioè la sua ripetizione a partire

da un istante  $T$ , corrisponde a una traslazione lungo l'asse  $x$  di vettore  $\vec{v}(T; 0)$  del grafico del tema.  $T$  deve essere scelto in modo che il tema risulti armonico con il traslato di se stesso.



▲ *Fra Martino* come esempio di canone diretto a due voci (traslazione lungo l'asse  $x$ ). Il *sol* della seconda voce armonizza con il *re* e il *mi* della prima, il *la* della seconda con il *re* e il *do* della prima, e così via.

**Bach e l'ars canonica**

Johann Sebastian Bach (1685-1750) utilizzò le trasformazioni geometriche nella cosiddetta *ars canonica*, uno degli esempi più interessanti di interazione tra forme musicali e matematica. In particolare fece uso del **canone inverso** e del **canone cancrizzante**.

**IN CINQUE SLIDE**

Cerca informazioni sui canoni dell'*ars canonica* di Bach. Realizza una presentazione multimediale.



**Cerca nel web:** Bach, ars canonica, trasformazioni geometriche, inverso, cancrizzante.