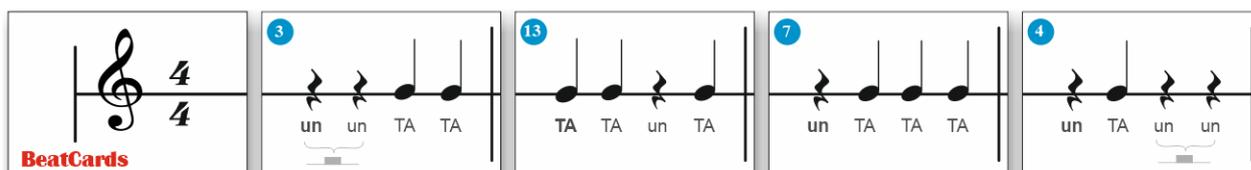


BeatCards

BeatCards è un piccolo gioco per scoprire e divertirsi con la composizione musicale automatica, generando in modo casuale sequenze ritmiche da eseguire con la voce o con uno strumento a percussione. Un modo semplice e divertente per familiarizzare con la notazione musicale e per scoprire la matematica che vi si nasconde.

Adatto a tutti e a ogni età, pensato in particolare per chi ancora non conosce la scrittura musicale ed è curioso di scoprirla.

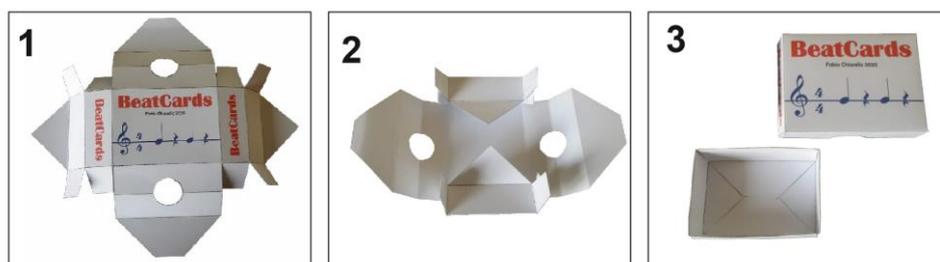


Il gioco consiste in 16 *carte battuta*, 1 *carta apertura* e una scatola per contenere le carte. Bisogna stampare i tre fogli forniti su carta o cartoncino, ritagliare le carte e costruire la scatola come mostrato nelle istruzioni.

Se non si ha una stampante niente paura, è possibile giocare comunque ricopiando a mano le 16 *carte battuta* e la *carta apertura* su rettangoli di carta.

Preparare le carte e la scatola

1. Stampare i tre fogli;
2. Ritagliare lungo le linee continue le carte e le due parti della scatola (fondo e coperchio);
3. Piegare le parti della scatola lungo le linee tratteggiate;
4. Montare la scatola come mostrato nelle figure in basso.



Giocare con le BeatCards

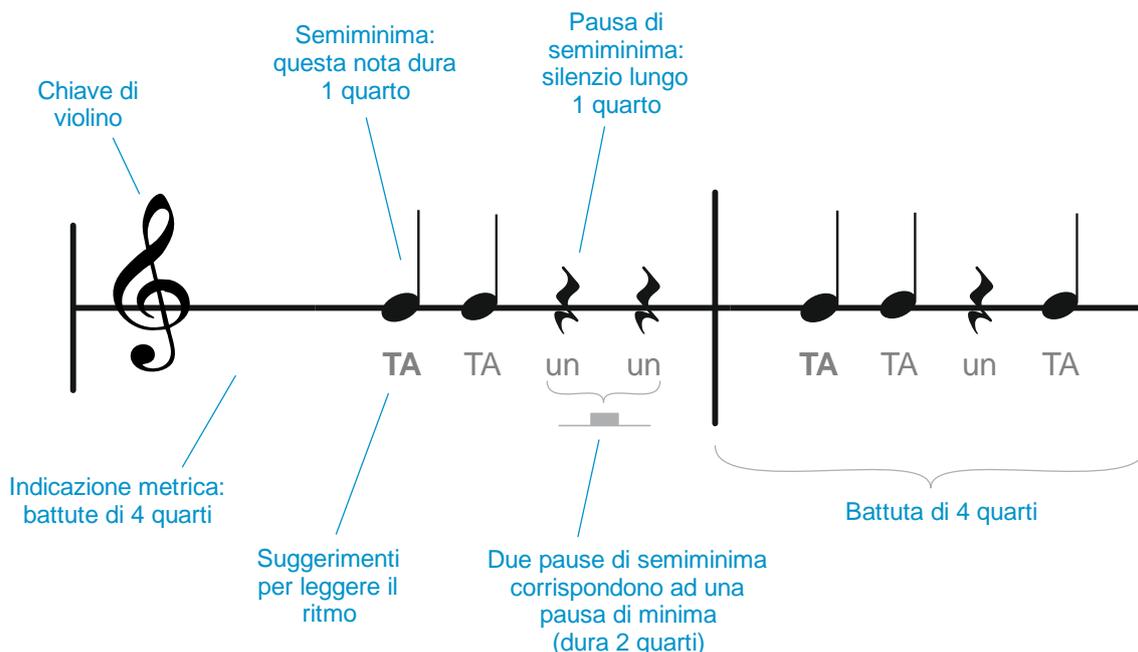
1. Posare sul tavolo la *carta apertura*;
2. Mischiare le 16 *carte battuta*;
3. Pescare 4 *carte battuta* dal mazzo e disporle di seguito alla *carta apertura*;
4. Leggere o suonare la ritmica così realizzata.

Se non conoscete la scrittura musicale aiutatevi leggendo i suggerimenti scritti sotto le note: "TA" per la semiminima (♩) e "un" per la pausa di semiminima (♩). Abbiate cura di andare a tempo e di marcare la prima nota di ogni battuta. In un secondo momento potrete eseguire la sequenza contando mentalmente le pause senza pronunciarle.

E' possibile eseguire anche brani polifonici giocando in più persone: si dispongono due (o più) righe di quattro carte ciascuna e, in contemporanea, ogni giocatore esegue una delle righe (andando naturalmente a tempo).

Leggere la musica

Ogni carta corrisponde a una battuta (una porzione di sequenza musicale), chiusa fra due stanghette verticali. Ogni battuta è suddivisa in più "pulsazioni" o "quarti" (quattro nel nostro caso, ma ci sono altre possibilità). All'inizio della battuta troviamo la Chiave di Violino (G) e l'indicazione metrica (4) che indica che ogni battuta deve essere composta di 4 pulsazioni da un quarto. Troviamo poi le semiminime (♩), note che durano un quarto, e le pause di semiminima (♪), momenti di silenzio della durata di un quarto. Possiamo leggere le semiminime pronunciando la parola "TA" (o battendo le mani, o suonando uno strumento) e le pause pronunciando la parola "un" (o contando mentalmente e rimanendo in silenzio). Per dare più espressione all'esecuzione la prima e la terza nota di ogni battuta devono essere leggermente accentuate (più la prima, meno la terza).



Questo è tutto ciò che serve per il nostro gioco, ma naturalmente c'è molto di più da scoprire. E' possibile eseguire la composizione con la voce o con un qualsiasi strumento a percussione (mani, tamburo, tamburello ecc.).

Un po' di matematica

Musica e matematica sono strettamente collegate in modi a volte sorprendenti. BeatCards permette di scoprire ed esplorare alcuni esempi di questo legame.

Perché 16 carte?

In ogni carta (battuta) ci sono 4 quarti, ogni quarto può essere o una semiminima o una pausa. Quindi ci sono solo in tutto 2 possibilità per il primo quarto, 2 per il secondo, 2 per il terzo e 2 per il quarto per un totale di:

$$2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^4 = 16 \text{ possibilità}$$

Le nostre 16 carte rappresentano quindi tutti i possibili casi. Provate a guardare la disposizione di note e pause in tutte le carte per convincervi.

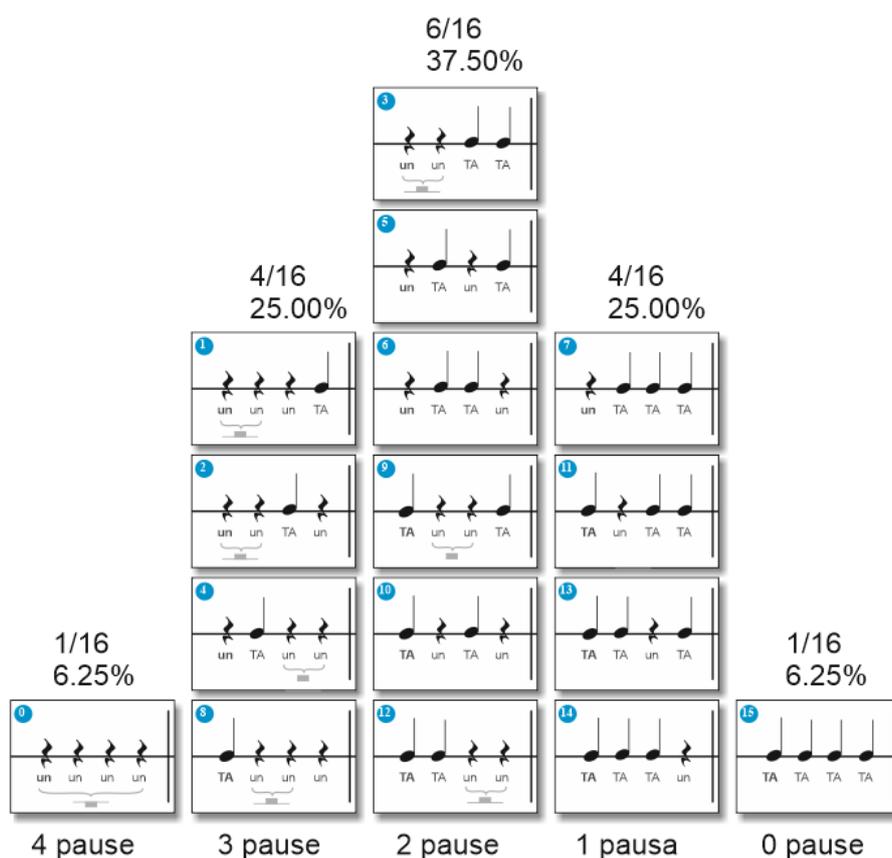
Quante composizioni diverse si possono realizzare?

Nel gioco bisogna pescare 4 carte. La prima carta viene pescata casualmente dal mazzo di 16, quindi ci sono 16 risultati possibili. Tolta questa prima carta, la seconda viene pescata dal mazzo residuo di 15 carte, la terza dal mazzo residuo di 14, la quarta dal mazzo di 13. Quindi in tutto ci sono ben

$$16 \times 15 \times 14 \times 13 = 43\ 680 \text{ diversi pattern ritmici possibili!}$$

Qual è la probabilità di avere battute con 0, 1, 2, 3 o 4 semiminime?

Una battuta con troppe pause potrebbe risultare noiosa, una con poche pause troppo movimentata. Qual è allora la probabilità di pescare una carta con una situazione bilanciata (2 pause e 2 note) rispetto alle altre situazioni? La cosa più semplice da fare è disporre le carte in diverse colonne con lo stesso numero di pause, come in figura (questo modo di disporre le informazioni si chiama *istogramma*), e contare le carte per ogni colonna.



Abbiamo 1 sola carta con 4 pause (1 possibilità su 16, cioè una probabilità di $1/16 = 6.25\%$), 4 carte con 3 pause ($4/16 = 25\%$), 6 con 2 pause ($6/16 = 37.50\%$), 4 con 1 pausa (25%), 1 senza pause (6.25%). Possiamo stare tranquilli, la situazione “bilanciata” è la più probabile, quelle “sbilanciate” sono invece improbabili. La forma “a campana” simmetrica che si ottiene è frequente in molte situazioni in cui siano presenti eventi casuali.

Riuscite a inventare altri modi di giocare o a scoprire altre proprietà matematiche? Fatecelo sapere!

Buon divertimento