

# MATEMATICA E MUSICA

Ambiti disciplinari: Numeri e calcolo; Geometria; Grandezze e misure.



Riconoscere e riprodurre nella musica numeri, figure, proprietà e trasformazioni geometriche.



Senso del numero in generale; scrittura del numero; conteggio in generale; successioni; frazioni; orientamento in generale; trasformazioni geometriche in generale; lunghezza in generale; tempo in generale.

È comune pensare che la matematica non sia musica, e che la musica non sia matematica. Certo, entrambe le discipline sono frutto dell'ingegno e della sensibilità umana, ma la matematica è una scienza mentre la musica è un'arte. In più, gli oggetti di cui sono fatte sono decisamente diversi. Se la musica è fatta di suoni e silenzi che possiamo percepire attraverso uno dei cinque sensi, non si può dire altrettanto della matematica. La matematica, infatti, è costituita

di enti ideali, che non si trovano realmente nel mondo concreto: c'è qualcuno che ha mai visto una retta nel mondo reale? Oppure un numero passeggiare per strada? No, decisamente musica e matematica non sono la stessa cosa. Eppure, come avviene anche con altre discipline, a ben guardare matematica e musica hanno un rapporto meno distante di quanto potrebbe apparire a uno sguardo poco attento.

## La matematica nella musica

Pitagora fu il primo a scoprire la matematica dentro alla musica. Egli era convinto che il numero regolasse ogni cosa e ogni rapporto tra le cose, dal movimento dei corpi celesti al formarsi delle armonie musicali sulle corde di uno strumento. Ascoltando attentamente i suoni prodotti da corde di lunghezza diverse, si accorse ad esempio che pizzicando contemporaneamente due corde lunghe una il doppio dell'altra, si ot-

tengono due suoni piacevolmente armoniosi, che stanno bene insieme. La stessa cosa accade quando si pizzica una corda lunga 2 unità di misura e un'altra lunga 3. In questo modo Pitagora ottenne i vari intervalli che compongono la scala musicale di 12 suoni utilizzata ancora oggi. Già questo esempio da solo consente di realizzare numerose attività laboratoriali nelle quali è possibile lavorare in modo intuitivo fin dal primo ciclo con numeri, grandezze e misure, per scoprire



insieme agli alunni la matematica dentro alla musica. Nel secondo ciclo tali intuitive esperienze si ampliano grazie al concetto di frazione, che matematizza il rapporto tra le lunghezze delle corde, ma non solo: può anche essere associato a diverse figure ritmiche.

**Metrica e ritmo**

Oltre al suono, un'altra componente fondamentale della musica è il *ritmo*. Il ritmo non è altro che una successione di accenti forti e deboli, inquadri solitamente all'interno di uno schema metrico. Questo schema metrico è governato dalla matematica. Quando cantiamo *Tanti auguri*, ad esempio, stiamo cantando una musica nella quale ogni periodo (in linguaggio musicale si chiama "battuta") contiene note per un valore complessivo di 3 unità di misura chiamate "semiminime". Questo schema può essere rappresentato intuitivamente dai bambini per seguire il ritmo, modellizzando così una canzone in modo da essere seguita e visualizzata. Un dato schema metrico è poi associabile a ritmi differenti. Così, lo stesso schema metrico della canzone *Tanti auguri* può essere utilizzato per canzoni in cui la successione di accenti è differente, pur mantenendo il valore complessivo di tre semiminime. Con i bambini è possibile inventare canzoni che mantengono lo stesso schema ma che abbiano eventualmente ritmi differenti. Il ritmo va poi collegato a un movimento corporeo che accompagna la sequenzialità delle battute e le rafforza. È così possibile inserire attività di orientamento spaziale e di trasformazioni geometriche all'interno di questo movimento ritmico, come ad esempio spostarsi di due passi verso destra e poi di due verso sinistra, andare prima avanti di un passo e poi di uno indietro, muoversi in modo simmetrico come davanti a uno specchio, ruota-

re il proprio corpo di 90 gradi verso destra e poi verso sinistra ecc. Nel primo ciclo si può iniziare con il riconoscere un ritmo doppio o viceversa pari alla metà rispetto a un altro, proponendo anche attività di coordinazione motoria in cui ad esempio con una mano si segue un certo ritmo e con l'altra un ritmo doppio. Si può poi rendere ancora più evidente questa relazione, associando a ogni ritmo uno strumento differente, osservando come ci si "incontri" a intervalli regolari, producendo contemporaneamente due suoni diversi, mentre in alcuni momenti si sente solo uno dei due suoni. Usando la simbologia musicale, queste figure ritmiche possono essere rappresentate come segue:

Ritmo 1 = 

Ritmo 2 = 

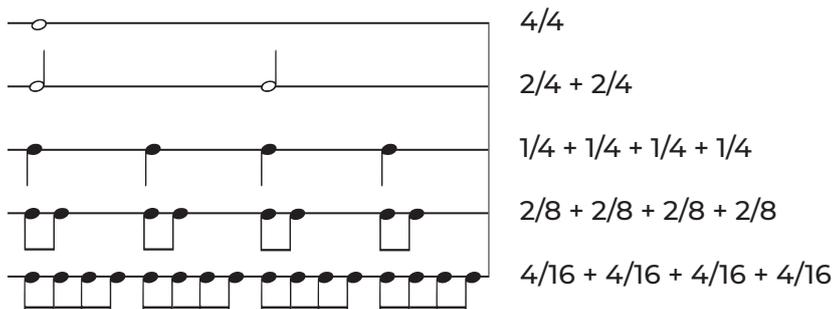
Ritmo 3 = 

Ritmo 4 = 

Quattro ritmi diversi corrispondenti a un valore complessivo di 4 semiminime.

Nel secondo ciclo relazioni tra figure ritmiche di questo tipo, e anche più complesse, possono essere rappresentate con delle frazioni, rafforzando l'interpretazione dei *numeri razionali come rapporto*. Si riconosce cioè il valore di ogni figura ritmica esprimendolo come frazione, effettuando così la conversione tra un registro grafico (esperito prima con il corpo) e un registro aritmetico, nel quale si possono riprendere e sviluppare riflessioni sulle *frazioni unitarie* e sulle *frazioni equivalenti*:

NOMI	NOTE	SIMBOLO DI PAUSA	VALORE
semibreve			un intero (4/4)
minima			un mezzo (2/4)
semiminima			un quarto (1/4)
croma			un ottavo (1/8)
semicroma			un sedicesimo (1/16)



4/4

2/4 + 2/4

1/4 + 1/4 + 1/4 + 1/4

2/8 + 2/8 + 2/8 + 2/8

4/16 + 4/16 + 4/16 + 4/16

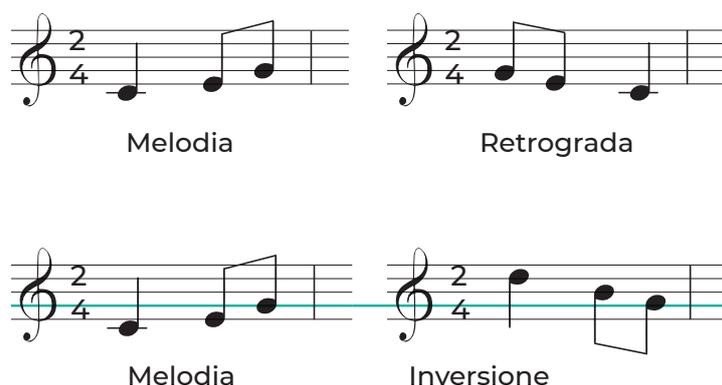


## Numeri e ritmo

Il ritmo rappresenta inoltre una componente fondamentale dell'apprendimento numerico, soprattutto per quanto concerne la conta o il conteggio. Da questo punto di vista è possibile proporre filastrocche legate all'apprendimento della conta numerica sia in senso crescente che decrescente e accompagnare con tamburelli o altri strumenti ritmici la coordinazione tra parola-numero e gesto (mentale o fisico) per effettuare la corrispondenza biunivoca nel conteggio. Tale corrispondenza oltre che dal ritmo musicale può essere accompagnata anche dal movimento corporeo come alzarsi in piedi o fare un salto. È poi possibile variare il ritmo durante la conta e il conteggio per vedere se gli allievi riescono a rispettare tali cambiamenti. In questo modo il bambino diventerà sempre più competente, lavorando in modo integrato su almeno tre aree: la matematica, la musica e il corpo.

## La geometria nella musica

Tra le forme di scrittura della musica, si esercita progressivamente nel secondo ciclo la capacità di decodificare e leggere uno spartito musicale. In tali operazioni di decodifica, il pentagramma può essere interpretato come se fosse un piano cartesiano, con il tempo che scorre sull'asse delle ascisse e l'altezza del suono sull'asse delle ordinate. Si possono dunque proporre, soprattutto per gli allievi del secondo ciclo, diverse attività basate sulle trasformazioni geometriche. Ad esempio, cantare il famoso *Fra Martino* a canone corrisponde in linguaggio matematico a operare una traslazione della melodia in avanti di un certo intervallo di tempo. Un altro esempio è legato alla simmetria assiale, che in musica può corrispondere, considerando un asse immaginario perpendicolare alle righe del pentagramma, a una retrogradazione, vale a dire la riscrittura di una melodia, a partire dall'ultima nota e ripercorrendo all'indietro la successione delle note. Ci sono anche casi di composizione di trasformazioni geometriche: ad esempio l'inversione, in cui due linee melodiche procedono per moto contrario, e che corrisponde alla composizione tra una simmetria assiale (con asse una riga del pentagramma) e una traslazione.



## CONSIGLI DIDATTICI

Questo contesto è pensato per promuovere l'interdisciplinarietà con l'educazione musicale, le condotte motorie e l'italiano, e l'intradisciplinarietà fra i diversi ambiti della matematica.

Le proposte didattiche possono partire da canzoni e musiche proposte in aula: ascolti di brani conosciuti e non, ma anche produzioni musicali degli alunni attraverso il canto o gli strumenti musicali a disposizione. Le proposte didattiche possono anche essere sviluppate in seguito a uscite di classe in concomitanza di eventi e concerti musicali all'interno di teatri o piccole sale da concerto. In questo modo l'esperienza può diventare ancora più significativa per i bambini, che dopo aver ascoltato musica dal vivo avranno occasione di riflettere in classe sui concetti matematici presenti. Le canzoni e le musiche possono essere anche create insieme ai bambini.

Le riflessioni avviate nel primo ciclo all'interno di questo contesto possono essere ampliate e sviluppate ulteriormente nei cicli successivi, ascoltando brani e opere più complessi e prendendo in considerazione nuovi elementi matematici, come lo studio delle frazioni in ambito numerico, o lo studio di trasformazioni del piano in ambito geometrico.





## TRAGUARDI DI COMPETENZA PREVALENTI (I CICLO)

L'allievo:

- conosce e utilizza i numeri naturali almeno fino a 100 in contesti legati principalmente al quotidiano e sa effettuare ordinamenti, stime, conteggi di raccolte alla sua portata numerica;
- riconosce, denomina e descrive le più comuni figure del piano e dello spazio, oltre a semplici relazioni e strutture legate alla lettura della realtà che lo circonda;
- confronta, classifica e ordina lunghezze legate alla sua realtà ed effettua nel concreto misure per confronto con una grandezza scelta come unità;
- progetta e realizza rappresentazioni e modelli non formalizzati legati all'interpretazione matematica del mondo che lo circonda;
- manifesta un atteggiamento positivo rispetto all'apprendimento quando si affrontano esperienze relative alla matematica.

- manifesta un atteggiamento positivo rispetto alla matematica, tramite esperienze significative che gli permettano di cogliere in che misura gli strumenti matematici che ha imparato a utilizzare siano utili per operare nella realtà.

## COLLEGAMENTI CON ALTRE DISCIPLINE



Area lingue



Area motricità



Area arti

## TRAGUARDI DI COMPETENZA PREVALENTI (II CICLO)

L'allievo:

- conosce e utilizza i numeri naturali, i numeri decimali e le frazioni in contesti reali e ideali; sa ordinare i numeri naturali e decimali;
- riconosce, denomina, descrive e rappresenta figure (del piano e dello spazio), relazioni e strutture legate all'interpretazione della realtà o a una loro matematizzazione e modellizzazione;
- confronta, classifica e ordina le più comuni grandezze ed effettua e calcola misure dirette e indirette legate alla realtà e a situazioni ideali ancorate nel concreto;
- progetta e realizza rappresentazioni e modelli di vario tipo, matematizzando e modellizzando situazioni reali impregnate di senso;
- riconosce e utilizza rappresentazioni diverse di uno stesso oggetto matematico;

## COMPETENZE TRASVERSALI

- Sviluppo personale (rispetto delle regole e degli altri, autoregolazione, consapevolezza di sé).
- Collaborazione (condivisione scopi, organizzazione del lavoro cooperativo, co-elaborazione).
- Comunicazione (ideazione-pianificazione, elaborazione, revisione, atteggiamento comunicativo, sensibilità al contesto).
- Pensiero creativo e problem solving (atteggiamento positivo, sensibilità al contesto).

## CONTESTI DI FORMAZIONE GENERALE

Cittadinanza, culture e società.

