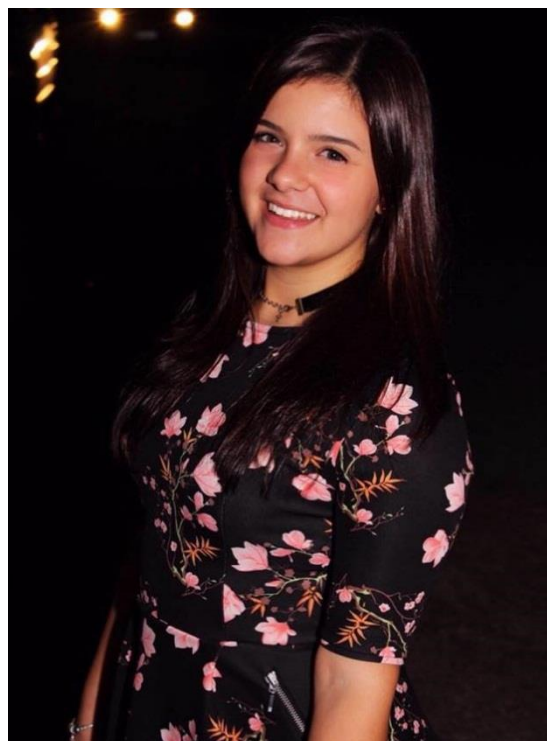




LA SCALA MUSICALE



❖ *Salvatore Castiglione*

❖ *Ivana Boscarino*

❖ *Elenia Donzella*



Indice

- *LE NOTE*
- *BREVE STORIA SULLE NOTE*
- *RAPPRESENTAZIONE DELLE NOTE*
- *COS'E LA SCALA MUSICALE?*
- *SCALA PITAGORICA & OSSERVAZIONI*
- *SCALA NATURALE & OSSERVAZIONI*
- *SCALA TEMPLATA EQUESTRE & OSSERVAZIONI*
- *L'ACCORDATURA 440HZ*





LE NOTE

- **La NOTA** è un suono, ma un suono non deve essere per forza una nota.
Si definisce nota musicale ciascuno dei simboli utilizzati nella musica per descrivere un particolare suono. Un insieme di note si dice ottava, essa è l'intervallo che intercorre tra note uguali di cui una ha frequenza doppia dell'altra. Ogni ottava inizia con la stessa nota dell'ottava precedente (ma di frequenza doppia). Una nota è caratterizzata da frequenze stabilite matematicamente. Tramite lo spettro che caratterizza il timbro della nota, che ci di distinguere la stessa nota suonata con strumenti diversi. Si può dire che le frequenze che compongono lo spettro si possono dividere in due categorie quelle predominanti che caratterizzano la nota e le non predominanti che caratterizzano lo strumento.



pixers



BREVE STORIA SULLE NOTE

- Tramandata oralmente in generazione in generazione. Durante il Medioevo, le melodie che venivano cominciarono a diventare sempre più lunghe e complesse. Allora si cominciò a trascriverle.
- Gli **attuali nomi** delle note in uso nei paesi latini risalgono **all'XI secolo** e la definizione del loro nome è attribuita a **Guido d'Arezzo**, diede un **nome specifico** alle note, che fino ad allora erano state indicate con le note dell'alfabeto, chiamandole con **le iniziali dell'inno di San Giovanni** (Ut queant laxis del monaco Paolo Diacono).



shutterstock.com • 436777885



RAPPRESENTAZIONE DELLE NOTE

- La più usata è la rappresentazione della scala diatonica dove i due semitoni devono trovarsi ad inquadrare due toni, oppure i due semitoni devono trovarsi ad inquadrare tre toni

La rappresentazione non è univoca infatti si possono avere:

T - T - S - T - T - T - S maggiore

T - S - T - T - S - T - T minore

T - S - T - T - T - S - T dorico

S - T - T - T - S - T - T frigio

T - T - T - S - T - T - S lidio

T - T - S - T - T - S - T misolidio

S - T - T - S - T - T - T locrio (T=tono e S=semitono.)



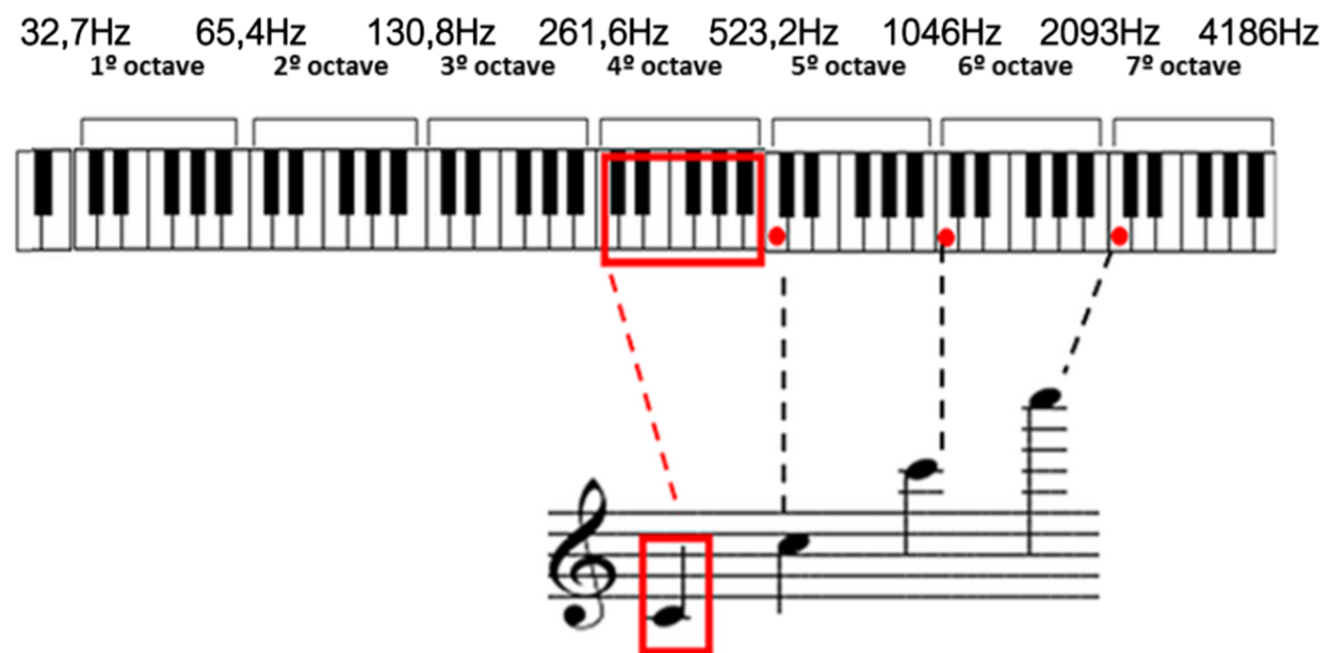
- La frequenza si calcola $f_n = f_p \times 2^{(n/12)}$ (f_p =di riferimento)



COS'E LA SCALA MUSICALE?

- ❖ Una **scala musicale** è costituita da una serie di suoni, ordinati dai più gravi ai più acuti secondo un determinato schema di intervalli di frequenza, in modo da risultare adatta agli scopi musicali. La scala musicale risulta definita dall'ordine stesso di successione dei suoni o degli intervalli che fra essi intercorrono. La scala musicale è composta da:

- ottava,
- tono,
- tonalità
- misura degli intervalli.





SCALA PITAGORICA



- Apparve nel IV millennio a.C ma fu attribuita a Pitagora

- COSTRUZIONE:

1) partendo da due rapporti fondamentali:

- $2/1$: rappresenta l'intervallo di ottava
- $3/2$: rappresenta l'intervallo di quinta giusta, che può essere ascendente o discendente
in alcuni casi si può essere usato anche l'intervallo di quarta giusta ($4/3$)

2) Scelta una nota di riferimento, e moltiplicandola per $3/2$ si ottiene l'intervallo di quinta relativo a quella nota. Moltiplicando ulteriormente per $3/2$ si ottiene la quinta della quinta. Il procedimento si ripete sino a quando non si completa il giro e si ritorna alla tonica di partenza

3) È da notare che questo procedimento fa sì che alcune note cadono nell'ottava successiva, per farle rientrare si divide per due



OSSERVAZIONI SCALA PITAGORICA

- **Osservazione 1:** che la scala pitagorica non chiude perfettamente. perché dividendo per 2 (per riposizionare la nota nell'ottava di riferimento) si introduce un semitono di valore $\frac{1}{4}$ (**comma pitagorico**) rispetto al medesimo suono che si otterrebbe per sovrapposizione di ottave. **Per esempio:** se usiamo il Do come tonica, la mancata chiusura del circolo fa sì che le note Do# e Re \flat non coincidano. In pratica, quindi, possiamo ottenere un numero infinito di frequenze.
- **Osservazione 2:**Questo procedimento può formare note all'infinito con frequenze al di là della soglia di udibilità del nostro orecchio.

regola generativa (ascendente)	...	$\frac{3}{2}$	$\left(\frac{3}{2}\right)^2 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{3}{2}\right)^3 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{3}{2}\right)^4 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2$	$\left(\frac{3}{2}\right)^5 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2$	$\left(\frac{3}{2}\right)^6 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^3$...
rapporto tra le frequenze	1:1	3:2	9:8	27:16	81:64	243:128	729:512	...
nota	Do	Sol	Re	La	Mi	Si	Fa #	...
intervallo	...	V	II M	VI M	III M	VII M	IV+	...



SCALA NATURALE

- **Inventata da Archita** intorno I secolo d.C, trovò però **applicazione** pratica solo **nel medioevo** con la teorizzazione di **Gioseffo Zarlino**.
- **COSTRUZIONE:**
 - 1) si sceglie una nota di riferimento e se ne moltiplica la frequenza per 2, 3, 4...
 - 2) per riportare le note così generate nell'ambito dell'ottava di partenza si divide la loro frequenza per 2^n , dove n è il numero di ottave che si sono percorse dalla nota di partenza a quella di arrivo;
 - 3) si eliminano poi gli eventuali "doppioni" ottenuti. Resta il problema di decidere quante note distinte includere nella scala. La tradizione impone il numero di 7 per la scala naturale diatonica, e 12 per quella cromatica.

armonico n.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	...
rapporto	1:1	2:1	3:2	2:1	5:4	3:2	7:4	2:1	9:8	5:4	11:8	3:2	13:8	7:4	15:8	2:1	17:8	9:8	19:18	5:4	...
nota (appross.)	Do	Do	Sol	Do	Mi	Sol	Si \flat	Do	Re	Mi	Sol \flat	Sol	La \flat	Si \flat	Si	Do	Do \sharp	Re	Re \sharp	Mi	...



Osservazioni scala naturale

- Il Problema della scala naturale è che, una volta fissata la tonica, permette di avere gli intervalli apparentemente "più consonanti" (tutto ciò che suona "gradevole" all'orecchio).
- Uno strumento a intonazione fissa accordato secondo la scala naturale di Do suona bene solo nella tonalità di Do. Per cambiare la tonica bisogna cambiare strumento, o riaccordarlo.





SCALA TEMPLATA EQUESTRE

- Descritto da Aristosseno di Taranto intorno al 320 a.C.

- COSTRUZIONE

1) Si divide l'ottava in dodici parti uguali

2) Poiché l'ottava è rappresentata dal rapporto 2:1, e le frequenze si moltiplicano, l'intervallo più piccolo è quello che, moltiplicato per sé stesso dodici volte dà 2. Un semitono temperato $= 2^{(1/12)}$, pari esattamente a 100 cent.

Temperamento equabile				
nota	numero MIDI	rapporto	frequenza (Hz)	cent
Do ₃	60	1	261.6	0
Do# o Re _b	61	$\sqrt[12]{2}$	277.2	100
Re	62	$\sqrt[12]{2^2}$	293.7	200
Re# o Mi _b	63	$\sqrt[12]{2^3}$	311.1	300
Mi	64	$\sqrt[12]{2^4}$	329.6	400
Fa	65	$\sqrt[12]{2^5}$	349.2	500
Fa# o Sol _b	66	$\sqrt[12]{2^6}$	370.0	600
Sol	67	$\sqrt[12]{2^7}$	392.0	700
Sol# o La _b	68	$\sqrt[12]{2^8}$	415.3	800
La	69	$\sqrt[12]{2^9}$	440.0	900
La# o Si _b	70	$\sqrt[12]{2^{10}}$	466.2	1000
Si	71	$\sqrt[12]{2^{11}}$	493.9	1100
Do ₄	72	2	523.2	1200



OSSERVAZIONI SCALA TEMPLATA EQUESTRE

■ Vantaggi:

- 1) l'intonazione di un brano è indipendente dalla tonalità in cui esso è eseguito, cioè dalla nota che si sceglie come base della scala, quindi un brano può venire trasposto in altra tonalità senza dover riaccordare gli strumenti;
- 2) Gli strumenti ad intonazione fissa suonano ugualmente bene in tutte le tonalità;
- 3) le note enarmoniche vengono a coincidere (es. Do \sharp e Re \flat) semplificando la costruzione degli strumenti musicali.

■ Svantaggi:

Gli strumenti ad intonazione fissa suonano ugualmente male in tutte le tonalità. Infatti, mentre nella scala naturale esistono sempre intervalli perfettamente consonanti, adottando il temperamento equabile questi intervalli non esistono, qualunque sia la tonalità in cui si suona. (vengono introdotti i battimenti)

Ampiezza degli intervalli (in cent) nelle varie scale e relative correzioni rispetto alla scala naturale				
nota	temperata	naturale	pitagorico	differenza temperata-naturale
Do	0.000	0.000	0.000	0.000
Do \sharp o Re \flat	100.000	111.731	113.685	-11.731
Re	200.000	203.910	203.910	-3.910
Re \sharp o Mi \flat	300.000	315.641	294.135	-15.641
Mi	400.000	386.314	407.820	+13.686
Fa	500.000	498.045	498.045	+1.955
Fa \sharp o Sol \flat	600.000	590.224	611.730	+9.776
Sol	700.000	701.955	701.955	-1.955
Sol \sharp o La \flat	800.000	813.686	815.640	-13.686
La	900.000	884.359	905.865	+15.641
La \sharp o Si \flat	1000.000	1017.596	996.090	-17.596
Si	1100.000	1088.269	1109.775	+11.731
Do	1200.000	1200.000	1200.000	0.000



L'ACCORDATURA 440HZ

- **L'accordatura** è il processo di **regolazione di uno strumento musicale** affinché sia perfettamente intonato.
- Oggi si prende per **riferimento la nota LA a 440 Hz**
- Questo riferimento ha suscitato **varie correnti di pensiero**. Tutto cominciò nel **1939** dal **congresso di Bellino** nel corso della storia vari personaggi storici come Hitler, Verdi, Pink Floyd e Rolling Stones, ed molti esperti in vari campi come la medicina, psicologia diedero il loro parere ,portando alla nascita **della “Rivoluzione Omega”**
- **In Italia**, in particolare, **è la legge n. 170 del 3 maggio 1989**, che regola la materia **stabilendo che:** “il suono di riferimento per l’intonazione di base degli strumenti musicali è la nota LA³, la cui altezza deve corrispondere alla frequenza di 440 Hertz (Hz), misurata alla temperatura ambiente di 20 gradi centigradi.”

440 HZ
VS
432 HZ



Conclusioni

Questa breve ricerca ci ha permesso di capire meglio il mondo della musica, facendoci osservare come essa è cambiata nel tempo





GRAZIE PER L'ATTENZIONE