



INFORMATICA MUSICALE

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CATANIA
DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E INFORMATICA
LAUREA TRIENNALE IN INFORMATICA
A.A. 2018/19
Prof. Filippo L.M. Milotta

ID PROGETTO: 31

TITOLO PROGETTO: L'evoluzione negli anni '50: il vinile.

AUTORE 1: Di Blasi Simone

Indice

1. OBIETTIVI DEL PROGETTO	
• Caratteristiche del vinile.....	2
• L'incisione.....	3
• La riproduzione.....	4
• Vantaggi/svantaggi del disco in vinile.....	5
• Come riparare un disco in vinile.....	6
2. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.....	8
3. ARGOMENTI TEORICI TRATTATI.....	9

1. Obiettivi del progetto

▶ CARATTERISTICHE DEL VINILE

La diffusione del disco in vinile inizia nel 1948 negli Stati Uniti. Esso viene considerato un'evoluzione del precedente disco a 78 giri. Le caratteristiche che li differenziano sono soprattutto legate ai materiali implementati e all'incisione sonora. Il disco in vinile è realizzato in PVC che a differenza della gommalacca presente nei dischi a 78 giri, permette una maggiore durata di registrazione poiché il solco diviene di spessore e profondità minori e la velocità di rotazione è più bassa. Per la riproduzione del disco in vinile è necessario 'implemento di un giradischi che viene a sua volta collegato ad un amplificatore. Il giradischi permette la riproduzione di dischi di diametro diverso e tramite l'utilizzo di un selettore è possibile modificare la velocità di rotazione;

Negli anni 60 vi fu un'ulteriore evoluzione che portò alla produzione di dischi quadrifonici: essi utilizzano una tecnologia detta a matrice che viene adottata all'interno dei circuiti, permette di separare i segnali su quattro canali. Questo era molto utile a livello uditivo poiché l'ascoltatore aveva l'impressione di essere circondato dalla musica, in quanto l'apparecchio di riproduzione disponeva di quattro casse, due anteriori e due posteriori. Purtroppo a causa dei costi elevati legati all'apparecchio di riproduzione questa tecnologia ebbe scarso successo. Fino agli anni settanta il vinile è stato il più diffuso supporto per la riproduzione audio di materiale pre-registrato, per poi essere superato dalla diffusione di musicassette e successivamente del CD

(compact disc). Il disco in vinile si presenta come una piastra circolare con due facciate recanti un solco a spirale. Viene inciso a partire dall'esterno dove viene codificata in modo analogico la riproduzione dei suoni. La durata di ascolto per ciascuna facciata varia dai 3 ai 40 minuti al massimo. Possono avere diversi diametri; ad esempio i dischi in vinile che venivano utilizzati in ambito radiofonico avevano un diametro di 16 pollici. Inizialmente i dischi venivano registrati con il segnale di un solo canale ed erano perciò detti "monofonici". Negli anni trenta un'innovativa tecnica permise l'incisione in contemporanea di due segnali su un'unica traccia che, oltre a sfruttare il movimento orizzontale dello stilo, adoperava anche quello verticale; in questo modo fu possibile inscrivere nel solco entrambi i canali necessari ad una riproduzione stereofonica. Grazie a questa tecnologia divenne possibile riconoscere la provenienza spaziale

dei suoni e l'immagine sonora virtuale centrale e di profondità.

I dischi sono stati prodotti con vari formati e con varie velocità di rotazione



diametro		velocità di rotazione	denominazione comune	durata approssimativa per facciata
pollici	cm	giri al minuto		minuti
12	30,0	33 $\frac{1}{3}$	Long playing (LP) o 33 giri	30'
12	30,0	45 / 33 $\frac{1}{3}$	Maxi Single, Mix, EP o 12"	15'
10	25,0	45 / 33 $\frac{1}{3}$	10", EP 10" o LP	15'-20'
10	25,0	78	78 giri o standard playing (SP)	3'
7	17,5	45 / 33 $\frac{1}{3}$	EP 7"	5'-7'
7	17,5	45	Singolo, 45 giri o 7"	3'

▶ INCISIONE

Per incidere i dischi si utilizza una speciale macchina a forma di tornio. Su un piatto si fa girare a velocità costante il disco in vinile. L'incisione viene effettuata traslando la puntina di incisione dalla periferia verso il centro in modo tale da incidere una spirale. Contemporaneamente un elettromagnete posizionato sulla testina vibra affinché il suono viene inciso sotto forma di modulazione dello scostamento del centro del solco dal percorso radiale del solco senza suono. Per evitare di trasferire in modo meccanico tutto l'intervallo di frequenze dei suoni percepiti dall'orecchio (20Hz-20Khz) il segnale, prima di essere inciso, viene equalizzato tramite filtro elettrico in modo tale da attenuare le basse frequenze e di esaltare le alte (Equalizzazione RIAA). In fase di registrazione sul supporto sono incise delle onde che hanno lo stesso andamento delle onde sonore che rappresentano il segnale. Per i bassi potremo trovare onde di notevole lunghezza mentre per gli acuti onde molto corte.

In pratica le onde riportate sul supporto seguono l'andamento delle onde sonore originali che le hanno prodotte come si possono anche vedere su un oscilloscopio.

L'ampiezza di queste onde incise sul supporto determina l'intensità del suono. Maggiore è l'ampiezza maggiore è il volume del suono che è inciso sul supporto. (Cilindro di Edison).

Il metodo di incisione col tempo è stato modificato e si è deciso di sfruttare l'incisione laterale rendendo la profondità del solco costante. In assenza di segnale registrato i solchi sono concentrici mentre deviano, rispetto all'ipotetico centro del solco, in funzione dell'intensità del segnale registrato.

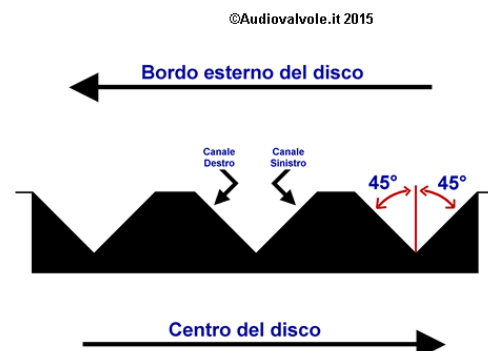
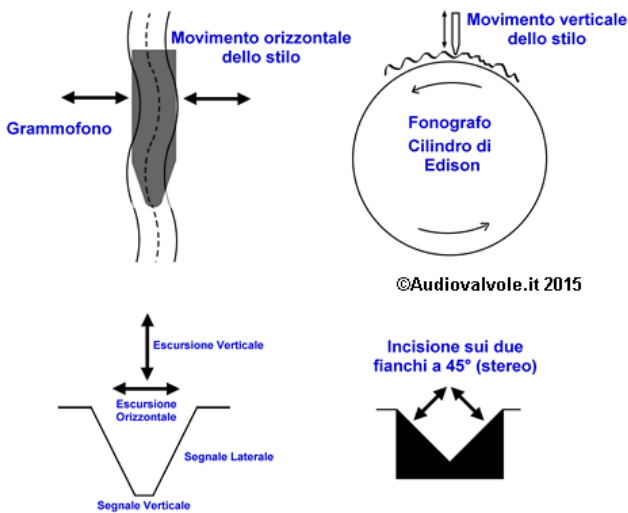
Il solco viene inciso in modo che ciascun fianco corrisponda ad un canale.

L'angolo che separa i due fianchi del solco è di 90° .

Ciascun fianco del solco quindi si discosta dall'asse verticale di 45° .

La testina di lettura è composta concettualmente da due pick-up spostati fra loro di un angolo di 90° e rispetto all'asse verticale di 45° .

Questo sistema non si presta ad una grande separazione fra i canali, quindi soffre di una grande diafonia.



▶ RIPRODUZIONE

I dischi in vinile vengono stampati a caldo attraverso l'utilizzo di una pressa a caldo la quale forma il disco e imprime sul vinile i solchi. Dopo la pressatura, il disco deve raffreddarsi e infine i bordi di quest'ultimo vengono rifilati per mezzo di una rifilatrice che dà al disco la forma corretta.

Il suono sul disco in vinile viene riprodotto in modo analogico; una puntina, che può essere realizzata in diversi materiali, posta sul solco inciso riesce a leggere l'informazione sonora. Tramite la rotazione del disco, la puntina genera delle vibrazioni, che per mezzo dello stilo su cui è montata, vengono portate ad un trasduttore (o fonorivelatore) montato su un braccio di lettura. La testina di lettura può essere realizzata tramite l'impiego di diverse tecnologie:

1. Il piezoelettrico: esso sfrutta la caratteristica di particolari cristalli di generare elettricità quando vengono sottoposti a sforzi meccanici; purtroppo la qualità dell'audio prodotto è piuttosto limitata, per questo motivo questa tecnologia veniva usata per gli apparecchi portatili. Sia le piezoelettriche sia le testine in ceramica hanno un livello di segnale di uscita piuttosto elevato e non hanno bisogno di pre-amplificare il segnale. Queste due tecnologie hanno l'inconveniente di rovinare il disco a causa della elevata pressione che esercitano su di esso.



2. Magnetiche: Nei sistemi magnetici la puntina muove un magnete che è posizionato tra due bobine formando un generatore elettromagnetico che produce corrente nelle bobine tramite induzione elettromagnetica.

Ogni trasformazione fisica a cui è sottoposto il suono originale avviene sempre con un certo errore. L'errore si propaga fino alla riproduzione dell'audio analogico, che risulterà differente rispetto al segnale di partenza.

Definiamo il rapporto segnale-rumore (Signal Noise Ratio - SNR): $SNR = \frac{S}{N}$

Dove S è l'ampiezza massima del segnale originale e N è l'ampiezza massima della distorsione introdotta.

Solchi del vinile analizzati tramite microscopio



▶ **VANTAGGI/SVANTAGGI**

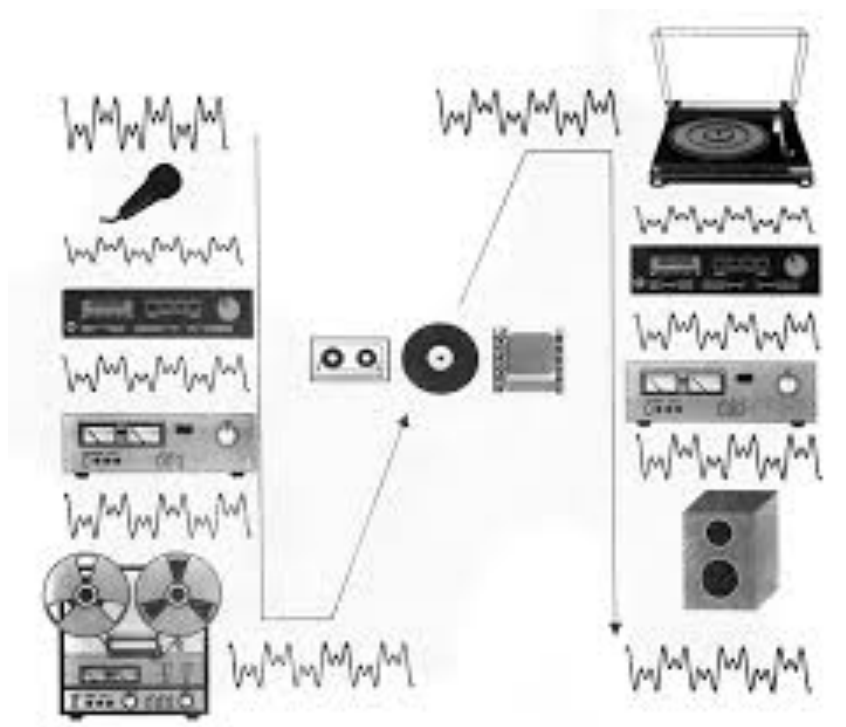
Il disco in vinile viene ancora apprezzato da molti puristi di musica classica, jazz e blues. Tale apprezzamento può avere diverse motivazioni:

- ▶ Politiche commerciali che tendono a sottoutilizzare le possibilità del supporto digitale, comprimendolo in un range dinamico di 20 dB un supporto che può raggiungere i 90dB.
- ▶ Maggior naturalezza resa dal supporto analogico e dalla caratteristica del vinile di introdurre distorsioni ,prevalentemente concentrate nelle armoniche di grado pari, più eufoniche all'orecchio umano , dove invece il supporto digitale ,pur avendo delle prestazioni migliori in termini di distorsioni, le concentra in quelle di grado dispari, più dissonanti per l'ascoltatore.

A renderlo obsoleto dal punto di vista tecnologico vi sono anche tecniche digitali operanti con campionamenti del suono ad alte frequenza e maggiore profondità in bit, e il cosiddetto effetto Larsen che se l'impianto di riproduzione entra in risonanza col suono emesso dagli altoparlanti, si genera un loop capace di generare rumori incontrollabili e spesso deleteri.

Catena dell'audio analogico:

- 1° fase: trasduzione.
- 2° fase: pre-amplificazione
- 3° fase: amplificazione
- 4° fase: registrazione
- 5° fase: lettura
- 6° fase: pre-amplificazione
- 7° fase: amplificazione
- 8° fase: riproduzione



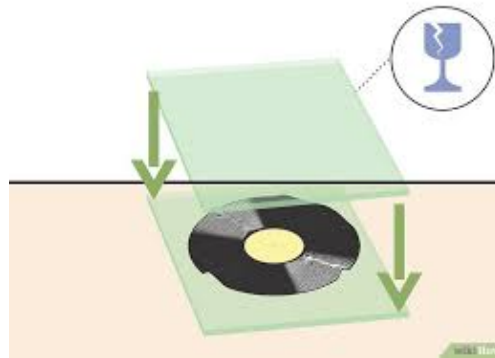
▶ Come riparare un disco in vinile

Col passare del tempo è possibile che un disco in vinile si graffi o si ovalizzi a causa del calore o all'esposizione di raggi ultravioletti.

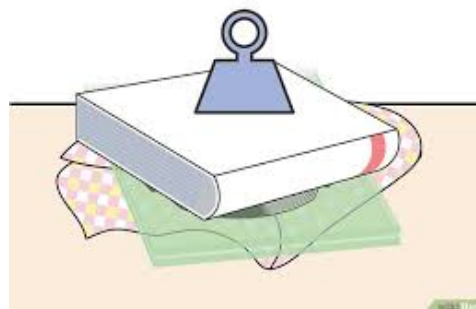
Se si è in presenza di un disco ovalizzato i materiali da utilizzare sono i seguenti:

- ▶ Due pannelli in vetro 50,8 x 50,8 cm
- ▶ Un disco ovalizzato
- ▶ Un oggetto pesante
- ▶ Un forno
- ▶ Un paio di guanti da forno

Il primo passaggio da effettuare è quello di preriscaldare il forno a 80-90 °C per 10-15 minuti, durante l'attesa posiziona il vetro su un tavolo, lasciando che uno degli angoli fuoriesca leggermente dalla superficie del tavolo. In questo modo il vetro sarà più facile da sollevare. Successivamente posiziona il disco in vinile al centro del pannello di vetro e posiziona il pannello superiore sopra il disco e inseriscilo nel forno per 3 minuti.



Passati i tre minuti dotati di guanti da forno per estrarre i pannelli di vetro contenenti il disco e posizionali nel tavolo per 2/3 minuti con sopra un oggetto pesante.



Passati i 3 minuti lascia raffreddare il vetro e rimuovi il peso. Passato questo periodo ispeziona il disco e ripeti i passaggi se presenta ancora ondulazioni.

Se si è in presenza di un disco rovinato e colmo di graffi i materiali da utilizzare sono i seguenti:

- ▶ Un pezzo di cartoncino non troppo spesso
- ▶ Un ago da cucito
- ▶ Scotch
- ▶ Moneta
- ▶ Giradischi
- ▶ Lente d'ingrandimento
- ▶ Spray con olio lubrificante
- ▶ Panno morbido e pulito

Per rimuovere i graffi superficiali, ovvero quelli che non fanno saltare la puntina ma che provocano un fastidioso fruscio, è necessario munirsi di uno spray con olio lubrificante, spruzzarne una piccola quantità direttamente sul vinile e rimuoverlo con un panno morbido e pulito, seguendo gli originali solchi del disco. Nel caso di graffi profondi bisogna intervenire in maniera più radicale. Per prima cosa, è necessario assemblare una sorta di altoparlante da usare per individuare il punto in cui si è creato il graffio. Appoggiate l'estremità dello stesso sul disco, adagiando la punta dell'ago sui solchi e cominciate a girare manualmente il piatto sul giradischi. Questo servirà per individuare il punto preciso che necessita di un intervento riparatorio. Per rendere l'operazione ancora più semplice e precisa, potete visionare il punto rovinato del disco con una lente di ingrandimento. Dopo aver trovato il graffio da rimuovere, esercitate sullo stesso una leggera pressione con la punta dell'ago, muovendolo verso il bordo esterno del disco, se la musica salta in avanti, ovvero se la puntina salta all'indietro. Si consiglia di ripetere più volte i vari passaggi e di agire con cautela.

2. Riferimenti Bibliografici

- ▶ **Dischi in vinile, wikipedia.**
https://it.wikipedia.org/wiki/Disco_in_vinile

Utile per comprendere le varie caratteristiche fisiche e il metodo di riproduzione

- ▶ **Giradischi, wikipedia**
<https://it.wikipedia.org/wiki/Giradischi>

Utile per comprendere come avviene l'incisione e per capirne i vari metodi utilizzati

- ▶ **Testina fonografica, wikipedia**
https://it.wikipedia.org/wiki/Testina_fonografica

Utilizzato per capire le varie tipologie di testine e la loro composizione fisica

- ▶ **Come ripristinare una vinile ondulato, Wikihow**
<https://www.wikihow.it/Ripristinare-un-Vinile-Ondulato>

Fornisce le indicazioni necessarie per ripristinare un disco in vinile ondulato

- ▶ **Come ripristinare un disco in vinile graffiato**
<https://nonsolocultura.studenti.it/come-riparare-un-disco-in-vinile-graffiato-251539.html>

Fornisce le indicazioni necessarie per ripristinare un disco in vinile graffiato

3. Argomenti Teorici Trattati

- ▶ **Audio: Rappresentazione analogica;**

la curva continua nel tempo delle variazioni di ampiezza viene rappresentata da una curva continua nel tempo delle variazioni di tensione elettrica

- ▶ **Audio Analogico: acquisizione;**

Il suono viene rilevato da un trasduttore che trasforma le onde di pressione in onde elettriche (variazioni di tensione). Il segnale così ottenuto viene pretrattato e registrato su un supporto analogico

- ▶ **Audio Analogico: Riproduzione;**

Il suono originale può essere riprodotto interpretando le variazioni delle grandezze fisiche presenti sul supporto.

- ▶ **Distorsione: (Signal Noise Ratio - SNR).**

Ogni trasformazione fisica a cui è sottoposto il suono originale avviene sempre con un certo errore. L'errore si propaga fino alla riproduzione dell'audio analogico, che risulterà differente rispetto al segnale di partenza. La distorsione introdotta viene chiamata anche rumore.