

**LICEO SCIENTIFICO LEONARDO DA VINCI
OPZIONE SCIENZE APPLICATE**

**IL GIRADISCHI: LA SUA EVOLUZIONE, IL SUO FUNZIONAMENTO
ED I DISCHI IN VINILE**



Tesi di Maturità di:

Riccardo SACCHETTO

Anno 2017/2018

INDICE

1. L'EVOLUZIONE DEL GIRADISCHI	1
2. IL FUNZIONAMENTO DI UN GIRADISCHI	
2.1 Le parti di un giradischi	3
2.2 Giradischi a cinghia	7
2.3 Giradischi a trazione diretta	10
2.4 La puntina fonografica	13
2.5 I campi fisici che intervengono	
3. I DISCHI IN VINILE	
3.1 Il processo di creazione del disco in vinile	
3.2 Il gruppo vinilico	16
3.4 Tipi di dischi in vinile, la velocità di rotazione	21

4. LA RIVINCITA DEL VINILE

SITOGRAFIA

1. L'EVOLUZIONE DEL GIRADISCHI

Il giradischi, o storicamente grammofono, è stato il sistema di registrazione e riproduzione di suoni più utilizzato a partire dal 1870 fino agli anni '80. Per arrivare alla realizzazione del classico giradischi, ci sono voluti anni di esperimenti e di studi relativi alla riproduzione del suono.

Il primo esperimento fu il fonografo ideato da Leon Scott nel 1857. Era in grado di trascrivere graficamente le onde sonore su un mezzo visibile, ma non c'era modo di riprodurre il suono registrato. L'apparecchio era costituito da un corno che concentrava il suono su una membrana cui era fissata una setola di maiale. Inizialmente il mezzo di scrittura era un vetro annerito col fumo, su cui la setola incideva il tracciato. Successivamente fu impiegato un foglio di carta annerita fissato su un cilindro.

Nel 1887 Charles Cross espose all'Accademia delle scienze il principio di un apparecchio di riproduzione del suono, che egli chiamò "paleofono". Qualche mese più tardi Edison, costruì il suo primo "fonogramma", o "fonografo". Questo apparecchio di Edison venne presentato



all'Esposizione universale del 1889. I primi fonografi di Edison usavano come supporto di registrazione un cilindro e sfruttavano un movimento verticale dello stilo. Dieci anni dopo, Emile Berliner sviluppa il grammofono. Egli pensò che utilizzando un disco con movimento orizzontale, invece che il rullo di Edison, si poteva ottenere diversi vantaggi come una più costante velocità, la possibilità di effettuare più copie e occupava minor spazio. I dischi avevano un diametro di 12,5 cm e registrati su un solo lato.

Alcune aziende iniziarono così a costruire i primi mobili che contenevano il meccanismo perpetuo che precaricato con manovella manuale permetteva di far girare costantemente il disco, dando estro alla fantasia per la realizzazione di modelli variegati che dovevano entrare nelle case nobiliari. Il modello a "Cassetta" (tipo portatile),

quello a tromba e il mobile grammofono hanno portato nelle case le più grandi opere della prima metà del '900.



Con l'avvento del giradischi elettronico e del vinile, il quale verrà trattato più approfonditamente nel paragrafo 3, sin dai primi anni 40 compaiono sul mercato americano i primi esemplari di una grande scatola musicale: il juke-box, divenuto poi il mito di culto affascinante per i giovani di ieri e "gettonato" dai collezionisti di oggi. Il primo "fonografo a moneta" nasce alla AMI nel 1927, ma ben presto giunse sul mercato l'agguerrita concorrenza della Wurlitzer, Seeburg, e Rock-Ola. I modelli più in voga che hanno fatto più successo vanno dal coloratissimo e innovativo 1015 Wurlitzer (1946) e al Victory (1943-45), al mitico Seeburg M100C(1952), il Juke-box di Fonzie e allo psichedelico Sunstar degli anni '70. La macchina veniva installata in luoghi pubblici e negli stabilimenti balneari, consentendo di ascoltare brani di musica per pochi centesimi.



Gli anni 60/70 sono stati anni del boom discografico, tutti i più grandi artisti investivano sempre più sull'incisione di LP e 45 giri collezionando milioni di copie vendute, nasceva però l'esigenza di progettare giradischi portatili, nacque così il famoso Mangiadischi (il giradischi alimentato a batteria) che permetteva di ascoltare musica in auto, all'aperto ed ovunque non ci sia possibilità di allacciare il giradischi ad una fonte elettrica.



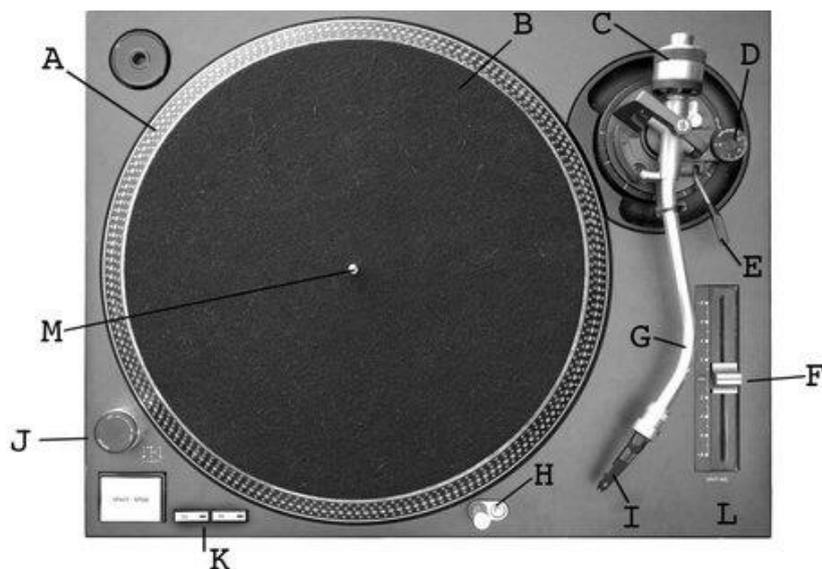
Nel 1976 avvenne il salto dalla consolidata tecnologia dei dischi 45 giri e dei long playing ad una nuova rivoluzionaria tecnologia: la registrazione ottica digitale. Dalla ricerca della Philips, conseguente ai primi studi sulle memorie ottiche condotti agli inizi degli anni 60 in USA da Westinghouse e dai Bell Laboratories, nacque nel '76 il CD-Audio (Compact Disc Audio). Ma il CD può rendere finalmente attuabile un'altra esigenza, ossia quella di poter "saltare" con perfetta precisione all'inizio del brano desiderato (per ascoltarlo o per copiarlo): una cosa impossibile con i nastri, fattibile con gli LP ma

comunque piuttosto difficoltosa per la necessità di precisione del punto in cui il braccio del giradischi deve essere collocato. Per questi motivi, ma soprattutto per la qualità del suono, la leggerezza e l'assenza di usura, il CD ha avuto via via un successo crescente (nel 1988 negli Stati Uniti le vendite di CD superarono quelle dei dischi in vinile) fino alla definitiva assoluta affermazione come mezzo pressoché universale di riproduzione del suono.

2. IL FUNZIONAMENTO DI UN GIRADISCHI

Il funzionamento di un giradischi può risultare semplice da comprendere conoscendo le tipologie del dispositivo e le numerose parti che lo compongono. Inoltre, è necessario conoscere alcune nozioni fisiche come il campo magnetico ed elettromagnetico al fine di capire come, per esempio, una puntina interagisce con il disco in vinile oppure come variano le tipologie di disco in base alla velocità di rotazione.

2.1 Il giradischi è formato da numerose parti, in questo paragrafo ne verranno riportate le principali, in quanto, esse variano al variare del modello e della casa di produzione.



A) IL PIATTO: Il piatto di un giradischi è la parte rotante su cui viene posizionato il vinile. In linea generale, si può affermare che più pesante è un piatto meno vibrazioni fa e quindi più pulito è il suono. I piatti per giradischi sono realizzati in diversi materiali: il più comune è l'acrilico, ma alcune aziende d'eccellenza hanno puntato su piatti in alluminio (giradischi Thorens) e piatti in vetro stratificato (giradischi Rega).

B) IL TAPPETINO (O MAT): Il tappetino di un giradischi (anche chiamato mat, dall'inglese), è un tappeto antiscivolo che poggia sul piatto. Svolge tre funzioni principali:

- evita che i rumori di motore e cinghia vadano a interferire con la qualità del suono; senza un tappetino tali rumori raggiungerebbero la puntina e verrebbero amplificati a dismisura, rovinando la qualità del suono;
- funge da interfaccia fra giradischi e dischi in vinile evitando che le vibrazioni dei microsolchi possano essere amplificate dal piatto, limitando anche in questo caso la qualità di riproduzione;
- riduce le variazioni di velocità dovute a microslittamenti del disco sul piatto mentre gira. Per questa ragione deve offrire un ancoraggio piuttosto solido sia al piatto che al disco.

C) IL CONTRAPPESO: Il contrappeso è il peso regolabile sul braccio, progettato per sintonizzare con precisione e controllare la forza di monitoraggio della cartuccia.

D) L'ANTISKATING: L'antiskating è un dispositivo meccanico o magnetico applicato al braccio di lettura di un giradischi che ha la funzione di contrastare l'attrito che si crea tra puntina e disco in vinile.

Si presenta come una componente perpendicolare al braccio di lettura che spinge verso il centro del piatto. L'antiskating riduce la distorsione e impedisce che la cartuccia "pattini" attraverso la superficie del disco.

E) MECCANISMO DI CUEING: Il meccanismo di Cueing è usato per abbassare e sollevare il braccio del giradischi. Si muove in verticale e deve essere maneggiato con cura. Esso fornisce il contatto iniziale con il vinile (senza spostamenti laterali).

F) IL PITCH DI CONTROLLO: Mentre il piatto sta girando questo controllo viene utilizzato per stabilizzare la velocità di rotazione. La maggior parte dei giradischi al quarzo non richiede questo tipo di messa a punto.

G) IL BRACCIO: Il braccio di un giradischi è l'asta che viene posizionata sopra il piatto per riprodurre la musica. Esistono bracci di diverse forme (come il braccio dritto o il braccio a S) ed è solitamente realizzato in alluminio. Consente alla puntina di raggiungere il vinile. E' progettato per garantire una velocità costante di rotazione.

H) LA LUCE STROBOSCOPICA: La luce stroboscopica è utilizzata per regolare il pitch.

I) IL PORTATESTINA (HEADSHELL): Il portatestina è la parte su cui è montata la testina. In sostanza connette la testina e la puntina al braccio. Non è sempre presente: alcune testine si agganciano a un portatestina, altre direttamente al braccio.

J) L'INTERRUTTORE: Serve per accendere e spegnere il dispositivo (on/off). La sua posizione dipende dal modello di giradischi.

K) IL REGOLATORE DI VELOCITA': Permette di regolare la velocità di lettura del giradischi. I modelli più comuni leggono vinili a 33 giri e a 45 giri. Esistono diversi modelli che leggono anche a dischi a 78 giri.

L) LA BASE: La base del giradischi è stata progettata per ridurre le vibrazioni al fine di incrementare la qualità di riproduzione.

M) IL PERNO DI CENTRAGGIO: Il perno di centraggio è l'estremità sporgente dell'albero motore che si trova al centro del piatto. Per funzionare, un disco in vinile deve poggiarsi sul piatto facendo combaciare il suo foro con questo perno.

2.2 I giradischi si possono suddividere in due categorie di base, in rapporto alle modalità di trasmissione del movimento dal motore al piatto: i giradischi a cinghia ed a trazione diretta. Questa distinzione potrebbe sembrare trascurabile ai meno esperti ma è molto importante conoscere le differenze di funzionamento tra questi due modelli, perché si prestano ad usi molto diversi tra loro.

I giradischi con trazione a cinghia trasmettono il moto dal motore al piatto tramite, appunto, una cinghia di gomma. La distanza che corre tra il motore e l'insieme piatto / testina diminuisce notevolmente le vibrazioni ed il conseguente rumore accidentale. Per questo motivo gli apparecchi con trazione a cinghia sono più silenziosi. Dunque, un giradischi a cinghia offre all'ascoltatore una riproduzione più fedele dei brani.



2.3 I giradischi a trazione diretta offrono una velocità costante, senza la necessità di continui aggiustamenti correttivi del movimento. Inoltre su questi modelli si ha la libertà di rotazione in entrambe i sensi. Per questi motivi gli apparecchi a trazione diretta sono la scelta ideale per i Disc Jockey.

2.4 La testina fonografica è la parte più importante per la riproduzione del suono da parte del giradischi in quanto è collegata alla puntina tramite una lamina metallica flessibile, per questo, è necessario dedicare a questa componente un intero paragrafo.

La testina fonografica è il trasduttore utilizzato nei giradischi per rilevare la traccia audio dei dischi in vinile, per mezzo della puntina che segue il solco del disco trasmettendo le vibrazioni alla testina che mediante diversi sistemi le traduce in segnali elettrici e genera il segnale da amplificare. Esistono tre tipologie di testine fonografiche: piezoelettriche, ceramiche e magnetiche. Le piezoelettriche e le ceramiche sono molto simili, hanno un livello di segnale uscita piuttosto elevato quindi non hanno bisogno di preamplificazione del segnale in uscita. Per la loro conformazione hanno però l'inconveniente di esercitare una pressione più elevata sui dischi, rovinandoli dopo



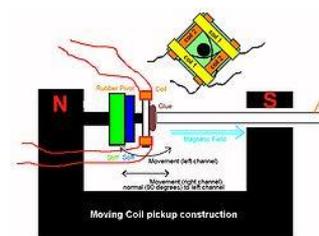
ripetuti ascolti. Inoltre non riescono a riprodurre le frequenze più elevate limitando di fatto la fedeltà di ascolto. Per questi motivi questi due tipi di testine non sono stati più utilizzati negli apparati audio, dando la preferenza alle testine magnetiche.

Alla testina sono legati alcuni sistemi che determinano l'interazione della puntina con i campi fisici che intervengono (dei quali si tratterà nel paragrafo successivo). Questi sistemi sono: Magnete mobile (MM) e Moving Iron (MI), Moving Coil (MC), Moving Micro Cross (MMC).



Nei sistemi a magnete mobile e moving iron, la puntina muove un magnete permanente, che è posizionato tra due bobine fisse, formando un generatore elettromagnetico. Come il magnete vibra in accordo con la puntina seguendo il microsolco, l'induzione elettromagnetica produce corrente nelle bobine. Dato che il magnete è piccolo e con piccola massa, e non è accoppiato meccanicamente al generatore (come nei sistemi ceramici), la puntina segue i solchi fedelmente, con minor peso e usura. Le testine a ferro mobile (Moving iron) e i sistemi a magnete indotto (ADC ne è un esempio) hanno un pezzo mobile in ferro o lega ferrosa, accoppiata alla puntina, mentre un magnete permanente è sopra le bobine, creando il necessario flusso magnetico.

Il sistema MC è ancora un generatore elettromagnetico, ma con il magnete e le bobine in posizione opposta: le bobine sono attaccate alla puntina e si muovono all'interno del campo magnetico permanente. Le bobine sono piccole e fatte di filo fine avvolto. Poiché il numero di avvolgimenti, che



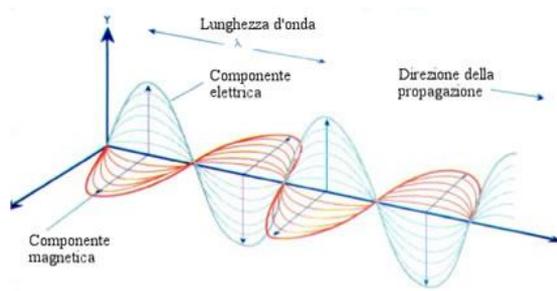
possono essere supportati in tale armatura è piccolo, il livello di tensione di uscita è corrispondentemente piccolo. Il segnale risultante è di poche centinaia di microvolt, e quindi più facilmente suscettibile dal rumore, ronzio indotto. È più difficile progettare un preamplificatore con gli ingressi di rumore estremamente bassi necessari per la bobina mobile, quindi un trasformatore è spesso usato. Tuttavia, ci sono testine ad "alto rendimento" a bobina mobile che hanno livelli di output simile a testine MM. Le testine a bobina mobile sono strumenti di precisione estremamente piccoli e sono generalmente

costose, ma sono spesso preferite dagli audiofili data la performance acustica migliore. Le testine MC offrono una induttanza e impedenza molto basse, ovvero una capacità, nel cavo che arriva al preamplificatore, trascurabile, al contrario della MM. La capacità del cavo nelle MM riduce la risposta in frequenza e la linearità di fase, peggiorando il suono.

La testina MMC è una variante della Moving Iron (MI). Magneti e bobine sono fissi mentre una crociera (micro cross) si muove solidale con la puntina, variando la distanza tra i bracci della croce e i magneti. Caratteristica della MMC è che permette una maggior separazione tra i canali, data dal movimento su due assi.

Inoltre, entrò in commercio anche un particolare sistema chiamato “London Decca” con magneti e bobina fissi, puntina in diamante, un pezzo di ferro, e una leva ad L fatta di acciaio paramagnetico. Poiché il ferro era posizionato molto vicino alla punta (meno di 1 mm), i movimenti della punta seguivano con grande precisione il solco.

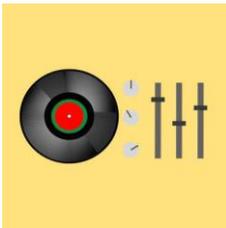
2.5 Il funzionamento del giradischi e la riproduzione del suono è dettata dalle bobine, contenute nella cartuccia insieme alla puntina, che creano un campo elettromagnetico. I vinili sono tracciati da dei solchi a “V” che riproducono precisamente un’onda sonora . Ciascuna parte della “V” corrisponde al lato sinistro o destro dell’audio stereo. Le vibrazioni prodotte dalla puntina che corre lungo questa “V”, fanno a loro volta vibrare un magnete posizionato al lato opposto. Questo campo magnetico interagisce con quello elettromagnetico prodotto dalle bobine nella cartuccia, trasformando il movimento fisico in un campo elettrico. I cavi audio del canale destro e sinistro trasmettono queste pulsazioni elettriche al sistema audio, che li converte nuovamente in movimenti meccanici, riproducendo il suono registrato originariamente. Attualmente, per garantire la massima regolarità nella rotazione del piatto, il motore è azionato da un circuito elettronico pilotato da un oscillatore al quarzo. Per dar modo agli audiofili più esigenti di poter effettuare velocemente prove comparate su modelli diversi di bracci di lettura e fonorivelatori, alcuni giradischi di altissimo livello prevedono la possibilità di montare fino a 4 bracci di lettura.



3. I DISCHI IN VINILE

In questo paragrafo verrà presentato il supporto analogico per la memorizzazione analogica dei segnali sonori, ovvero il disco in vinile. È stato ufficialmente introdotto nel 1948 dalla Columbia records negli Stati Uniti d'America come evoluzione del precedente disco a 78 giri, dalle simili caratteristiche, realizzato in gommalacca. Attualmente il termine vinile viene spesso usato per indicare in particolar modo gli LP (dischi da 30 cm rotanti a $33\frac{1}{3}$ giri al minuto), anche se questo utilizzo è improprio, visto che anche dischi di altri formati sfruttano lo stesso materiale come supporto.

3.1 La tecnica di produzione di un disco in vinile è abbastanza complessa ma allo stesso tempo affascinante. La sua realizzazione avviene in diversi passaggi ed in seguito verranno riassunti i principali.



1) **MIXAGGIO:** Il mixaggio avviene in sala di incisione. I suoni sono registrati dal fonoincisore, un tornio molto particolare, su un disco laccato. Questo disco è in guttaperca o cera (una piastra di alluminio verniciata) e, come possiamo immaginare vedendo un disco in vinile, ha due dischi incisi: uno per lato. I dischi in cera morbida erano rivestiti di grafite; in seguito, per le lacche, si procedeva in questo modo: si spruzzava una soluzione organica che deriva dalle piante, la saponina, risciacquate, poi spruzzata con cloruro stannoso che sensibilizza la superficie del master (il primo stadio del vinile che determina l'80% del risultato della produzione).

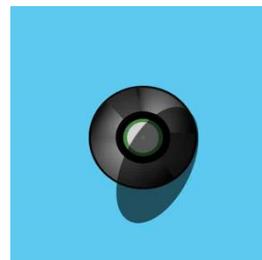
2) **PLACCATURA:** Il secondo passaggio è la placcatura e consiste nel rivestire il master con cloruro di argento e stagno. La placcatura serve per proteggere il master dagli attacchi di agenti ossidanti, corrosivi, atmosferici ed a permettere la conduzione di corrente grazie al rivestimento in argento e stagno.



3) **PRIMO BAGNO GALVANICO:** Si sottopone il master a bagno galvanico in cui si forma uno strato di nichel sopra il disco attraverso corrente elettrica. Il bagno galvanico dura 4-5 ore

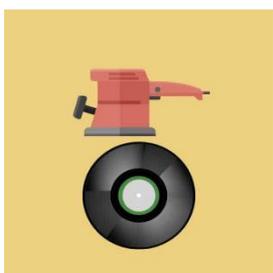
durante il quale si ottiene la matrice, detta anche “father” (il secondo stadio del vinile).

4) SEPARARE LA MATRICE DAL MASTER: Un particolare strumento separa il master dalla matrice, dividendoli con estrema cura e attenzione. Questa operazione crea solchi in negativo, derivati dai solchi originali del master. Per questo la matrice è conosciuta anche come “negativo”, per differenziarla dal “positivo” che è invece il disco originale mixato in sala incisione.



5) SECONDO BAGNO GALVANICO: Con una particolare macchina, alla matrice è spruzzata una pellicola che permette la conduzione di elettricità e allo stesso tempo evita che due strati di nichel si sovrappongano. Il disco allora ripete un altro bagno galvanico di nichel: la matrice è usata come catodo grazie al passaggio precedente e l'elettricità fa crescere il nichel sulla sua superficie. A questo punto si ha un gemello del disco master e dunque una copia del disco originale. Questa una nuova piastra, identica alla matrice, è detta “madre”, chiamata anche “positive” in inglese.

6) SEPARARE LA MATRICE DALLA “MADRE”: Una volta completato il bagno galvanico e lasciata asciugare la nuova piastra, matrice e madre sono separati con la stessa tecnica usata per separare, nelle fasi precedenti, il master dalla matrice.



7) LEVIGATURA: La madre è passata in una particolare levigatrice, e allo stesso tempo una persona leviga con cura e precisione le eventuali (anche se abbastanza naturali) imperfezioni sulla sua superficie. I diversi bagni galvanici possono aggiungere al disco qualche informazione sotto forma di lieve rumore, che poi sono il marchio di fabbrica del vinile: quel tipico suono caldo, avvolgente, originale e di solito non perfetto.

8) ISPEZIONE: La madre è ispezionata in un vero controllo qualità per due motivi principali:

- controllare al microscopio che fino a quel momento il processo sia avvenuto a regola d'arte. Se la risposta è negativa, si ripete il processo



- ascoltare il disco per eventuali, piccoli o grandi difetti o imperfezioni di suono.

9) TERZO BAGNO GALVANICO: se ha superato il test di qualità, la madre è rivestita di una pellicola e poi ancora in un bagno galvanico di nichel. Lo scopo di quest'ultimo bagno galvanico è di aumentare lo spessore del disco in vista del successivo processo di stampa.



10) SCIACQUO E ASCIUGO: Dopo un bagno di nichel il disco necessita di essere lavato con acqua ed asciugato.

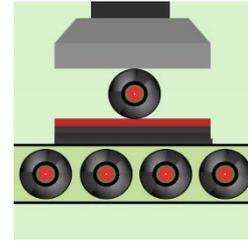
11) SEPARARE LA STAMPA DALLA MADRE: Con lo stesso procedimento di prima, si separa la madre dal disco usato per la stampa.

Poi si procede a:

- Ispezionare la stampa
- Avvolgere il disco con una pellicola
- Con una sorta di fustella si taglia un po' di pellicola dal centro, dove ci sarà il foro centrale del disco in vinile

Occorre, inoltre, un processo di lucidatura per mezzo di smerigliatrici.

12) **PRESSATURA:** Gli stampi definitivi, assieme alle etichette, sono sottoposti a pressatura. Le forme della pressa hanno veri labirinti di tunnel dove aria bollente e freddissima mantengono la temperatura della pressa in perfetto equilibrio durante questa fase. Prima della pressatura però ci sono altri importanti accorgimenti.



Alimentare il vinile: granuli di cloruro polivinilico sono risucchiati da una pompa in un silo della pressa.

Il vinile grezzo è riscaldato a 140°-150° C a formare un piccolo disco molto leggero, posizionato in centro alla pressa con le etichette della casa discografica fissate sopra e sotto il disco. È arrivato il momento, sta nascendo: il disco in vinile grezzo è sottoposto a pressatura a caldo per conferire la forma classica di disco e per imprimere i solchi. La pressa esercita una pressione di svariate decine di tonnellate. Per questo, dopo la pressatura, il vinile è inserito in un bagno con acqua fredda per raffreddarlo.

13) **RIFILATURA:** Si rifilano i bordi del disco in vinile, che presenta bordi irregolari e discontinui.

3.2 Vinile è un termine chimico, a cui corrisponde una formula chimica: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-$. Si tratta di un “radicale libero”, espressione che in chimica indica qualcosa che da solo non sta in piedi, e che reagisce immediatamente con gli elementi e le sostanze che gli sono vicine. In natura, la molecola del vinile non esiste: i suoi singoli atomi sono presenti in natura ma si tratta, detto molto in breve, di un intermedio che l'industria utilizza per arrivare a produrre qualcosa d'altro. Per la precisione, materie plastiche: polivinilcloruro (PVC), vinile acetato, propilene, esteri acrilici, e altro ancora. Insomma, tutte le materie plastiche e le fibre tessili sintetiche più comuni e più usate. Si può aggiungere che molti intermedi derivati dal vinile sono tossici o velenosi, la produzione di materie plastiche derivate dal vinile ha prodotto tra gli operai dell'industria chimica molte malattie e molte tragedie, e ancora ne provoca: ad essere pericolosi sono soprattutto gli intermedi chiamati “cloruro di vinile” e “acrilonitrile”. Prima dell'arrivo del cloruro di vinile, del moplen, del polipropilene e di tutte le altre materie plastiche oggi di uso comune, nell'industria discografica si usavano molti altri materiali, soprattutto cere e lacche di origine naturale.

Il vinile è un gruppo alchenilico, ottenuto dalla sottrazione di un atomo di idrogeno a un alchene, in questo caso dall' etilene.

3.4 La velocità angolare è detta anche velocità di rotazione, rientra nel concetto generale di velocità, ovvero di variazione di una grandezza, in questo caso la variazione di un angolo nel tempo. Il suo impiego maggiore è nello studio dei moti periodici quali ad esempio il moto circolare e il moto armonico. La sua formula è espressa con: $\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$ in cui θ è l'angolo misurato in un intervallo di tempo. Nel caso del giradischi è sufficiente utilizzare la seguente formula: $\omega = \frac{2\pi}{T}$ dove T è il periodo di tempo. Applicando la formula ai dischi proposti di seguito, per mezzo di qualche semplice calcolo, si riuscirà ad ottenere la velocità angolare ed a trarre delle conclusioni:

Giri al minuto	Denominazione	Durata per facciata	Velocità angolare
33,33	Long Playing (LP)	30 min	3.5 rad/s
45/33.33	Maxi Single, Mix, EP	15 min	4.4 rad/s / 3.5 rad/s
45/33.33	10'', EP 10'' o LP	15 – 20 min	4.4 rad/s / 3.5 rad/s
78	Standard Playing (SP)	3 min	8.2 rad/s
45/33.33	EP 7''	5-7 min	4.4 rad/s / 3.5 rad/s
45	Singolo	3 min	4.4 rad/s

La velocità angolare ω è stata calcolata utilizzando la formula indicata precedentemente. La frequenza equivale a: $f = \frac{1}{T}$ di conseguenza $\omega = 2\pi f$

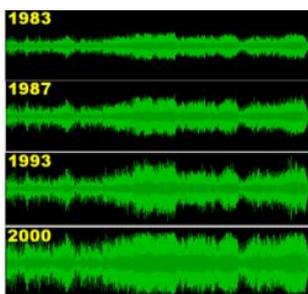
La frequenza è espressa in giri al minuto. Per convertire in giri / secondo è sufficiente dividerla per 60 s. Applicando queste formule, si procede in modo analogo per ogni tipologia di disco indicata nella tabella e si arriva a calcolare la velocità angolare.

4. LA RIVINCITA DEL VINILE

I puristi del suono ritengono che gran parte del successo e della fama che l'audio digitale si è guadagnato siano immeritati. I CD, supporti digitali, paradossalmente, hanno riscosso grande successo grazie all'analogico.

I giradischi, infatti, richiedono una precisa taratura, nonché una puntuale manutenzione, e tutto ciò si può rivelare molto costoso. Per questo motivo nel mercato sono sempre stati presenti apparecchi di qualità mediocre, che promettevano una riproduzione fedele senza bisogno di complicati controlli. Questo fenomeno ha portato ad un notevole degrado della qualità sonora nella maggior parte delle case di italiani e non; da qui deriva il mito del vinile come obsoleto e di scarsa qualità. Molti pensano inoltre che un disco, dopo pochi ascolti, sia usurato a tal punto da dover essere gettato. In realtà, con un apparecchio adeguato e "ben tenuto", un disco in vinile può mantenere tutte le proprie caratteristiche anche dopo moltissimi ascolti. Il CD, invece, non richiede particolari accorgimenti per "suonare bene". È normale che un lettore CD, anche economico, suoni meglio di un qualsiasi giradischi, anche costoso, ma non tarato ed allineato. Le cause che possono far suonare male un lettore CD sono ben poche di fronte alla marea di problemi che possono inficiare la corretta riproduzione di un LP.

Due elementi particolarmente significativi che permettono al giradischi di essere un "must" di ogni audiofilo sono senza dubbio l'estensione della gamma dinamica e dello spettro sonoro riproducibile.

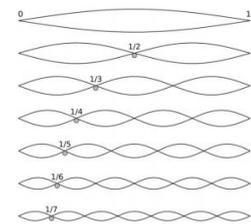


"Something" dei Beatles in diverse masterizzazioni

ESTENSIONE DELLA GAMMA DINAMICA: In un disco in vinile, l'estensione della gamma dinamica, rappresentabile con un grafico a forme d'onda, è abbastanza elevata da permettere che i picchi di volume vengano rappresentati nella loro

completezza e nella loro dinamicità assoluta. Per quanto riguarda CD e DVD, invece, il problema consiste nel fatto che questi supporti presentano un limite di volume complessivo registrabile; per poter ovviare a questo inconveniente l'unica soluzione è quella di ridurre la gamma dinamica, innalzando il livello di volume complessivo e, quindi, distruggere o compromettere notevolmente tutti i picchi di volume. Questo provoca distorsioni e “clipping” nella forma d'onda, ma tende anche ad indurre nell'ascoltatore un senso di “piattezza” del suono.

ESTENSIONE DELLO SPETTRO SONORO: Un altro aspetto da non sottovalutare è la capacità di un disco in vinile di riprodurre uno spettro sonoro molto più elevato rispetto ad un supporto digitale compresso. Come molti sanno, infatti, le frequenze generalmente udibili dall'orecchio umano vanno da 20 Hz fino a



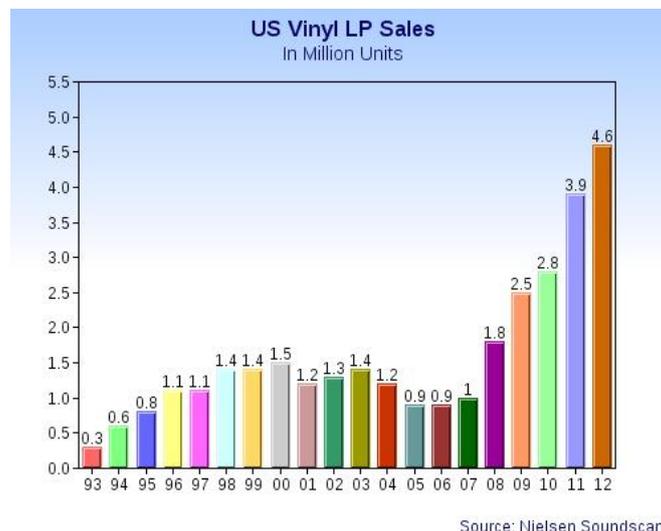
20 KHz, un range piuttosto esteso e che comprende tutti i suoni prodotti dagli strumenti musicali e dalla voce umana. Questa porzione di spettro viene riprodotta da vinili, nastri e cd senza difficoltà, ma proprio qui il problema si infittisce. Si deve infatti allargare lo sguardo a tutta la “catena” che compone l'impianto audio dell'audiofilo, ed in particolare bisogna concentrarsi sui diffusori (casse acustiche). Non è detto, infatti, che alcune frequenze particolarmente difficili da riprodurre vengano compromesse o tagliate dal solo giradischi, ma anche un amplificatore di bassa qualità o un diffusore mal studiato possono creare il cosiddetto effetto “collo di bottiglia”, punto in cui l'informazione sonora viene alterata (in maniera indesiderata) e, quindi, resa imperfetta e non fedele alla registrazione originale. Dal collo di bottiglia l'informazione compromessa attraversa tutti gli stadi successivi fino a giungere all'orecchio dell'ascoltatore. Il problema nasce dal fatto che la maggior parte degli strumenti musicali produce frequenze base che sono comprese all'interno dello spettro udibile, ma ciò che caratterizza la timbrica di uno strumento è la presenza di armoniche, frequenze multiple rispetto alla fondamentale. Esiste un trattato in cui James Boyk afferma che molti strumenti, tra i quali i piatti della batteria, ma anche la chitarra elettrica con l'overdrive, producono energia ben al di sopra dei 20 KHz. Nell'introduzione di questo lavoro si legge: “[...] Almeno un membro di ogni famiglia di strumenti (archi, legni,

ottoni e percussioni) produce energia a 40 KHz o più, e gli spettri di alcuni hanno raggiunto il limite degli strumenti di misura utilizzati per questo lavoro il quale è 102,4KHz...”

Dopo aver letto queste righe, sarebbe lecito pensare che, comunque, non essendo udibili, tutte le frequenze all’infuori del range 20Hz-20KHz siano “inutili” e che potrebbero tranquillamente essere scartate. Questo pensiero è alla base della conversione dei file audio in formato “mp3” in cui le frequenze infrasoniche ed ultrasoniche vengono scartate. Qui sta l’errore comune: non sentire non significa necessariamente non percepire. Il disco in vinile, capace di riprodurre anche frequenze elevatissime, quindi, su questo punto mostra la sua netta superiorità, che lo rende particolarmente abile nel restituire una messa a fuoco brillante e precisa del fronte sonoro; le sovrarmoniche vengono riprodotte in maniera impeccabile, soprattutto se invogliate da un buon amplificatore valvolare.

Il disco in vinile, quindi, se riprodotto con un apparecchio di alta qualità correttamente tarato e corredato da un fonorivelatore di accurata costruzione, può restituire quella messa a fuoco dell’ambiente sonoro e quella dinamicità che si potrebbero riscontrare solo in una riproduzione dal vivo.

Questi sono i motivi per cui il disco in vinile, se pur reputato, ormai, un oggetto da collezione dai più fanatici, sia un prezioso strumento che permette di tornare indietro nel tempo con una qualità audio notevole. L’era dell’analogico secondo molti è finita, lasciando il posto a quella dello “streaming” (come è logico pensare a fronte di uno sviluppo tecnologico rilevante) ma secondo gli esperti, il vinile sta tornando; lo si può notare dal seguente grafico che mostra le vendite di dischi in vinile in America negli ultimi anni.



SITOGRAFIA

<https://legendarycover.it/come-funziona-e-come-e-fatto-il-disco-in-vinile/>

<http://www.chimicaorganica.net/tag/vinile>

www.elettrovintage.it/storia/storia_giradischi.htm

<http://deladelmur.blogspot.com/2012/07/vinile.html>