

## INFORMAZIONI DI BASE

### LA CORRENTE ELETTRICA

Gli atomi (secondo un modello adottato correntemente per comodità) sono composti da un nucleo e da un certo numero di elettroni che ruotano attorno ad esso. Vi sono anche altre particelle, che però non sono rilevanti rispetto agli argomenti che qui affronteremo.

Quindi, per definizione:

“La corrente consiste in un passaggio di elettroni da un punto chiamato anodo, (dal greco “anà” che significa andar via) ad un altro punto chiamato catodo (dal greco “catà”, che vuol dire “verso”).

Questi elettroni scorrono lungo un conduttore (es.: un filo di metallo).

Per convenzione, si dice che la corrente (ossia il passaggio di elettroni) va dal polo positivo a quello negativo.

### RESISTENZA E IMPEDENZA

Il materiale in cui scorrono gli elettroni (ovvero in cui scorre la corrente elettrica) può essere un conduttore più o meno buono, a seconda che faciliti o meno il passaggio degli elettroni. Ad esempio, l'aria è un cattivo conduttore, il ferro un buon conduttore. I peggiori conduttori (che non lasciano in pratica passare gli elettroni) sono chiamati isolanti. Tra questi il vetro, la ceramica, il legno, eccetera. I conduttori migliori sono alcuni metalli: il rame, l'argento, etc...

Visto che un materiale oppone tanta o poca resistenza al passaggio di elettroni, si può calcolare “quanta è” questa resistenza. La resistenza di un materiale varia a seconda dello stesso (ad esempio, il rame lascia passare la corrente molto meglio del carbone, quindi il carbone ha una resistenza maggiore del rame) e da come è fatto il pezzo di materiale: ad esempio, quanto è lungo, che diametro ha, eccetera.

La resistenza di un corpo al passaggio della corrente ha un'unità di misura chiamata “Ohm” e si simboleggia con la lettera greca omega ( $\Omega$ ). Un corpo con 500  $\Omega$  offre una resistenza al passaggio della corrente superiore di un altro che ne ha 10 o 100.

Quindi quando si misura la resistenza al passaggio degli elettroni in una corrente continua (vedi più avanti) si parla di resistenza. Quando la si misura sulla corrente alternata si parla di “impedenza”.

L'unità di misura dell' impedenza è sempre l'Ohm.

Dunque i migliori conduttori hanno un valore basso di resistività e i migliori isolanti hanno resistività altissima. In natura non esistono conduttori con resistività nulla, né con resistività infinita, sebbene in certe condizioni di laboratorio si riescano a creare delle situazioni estreme (i superconduttori).

Il rame ha una bassa resistività ed un costo accessibile: per questo i fili elettrici si fanno di rame.

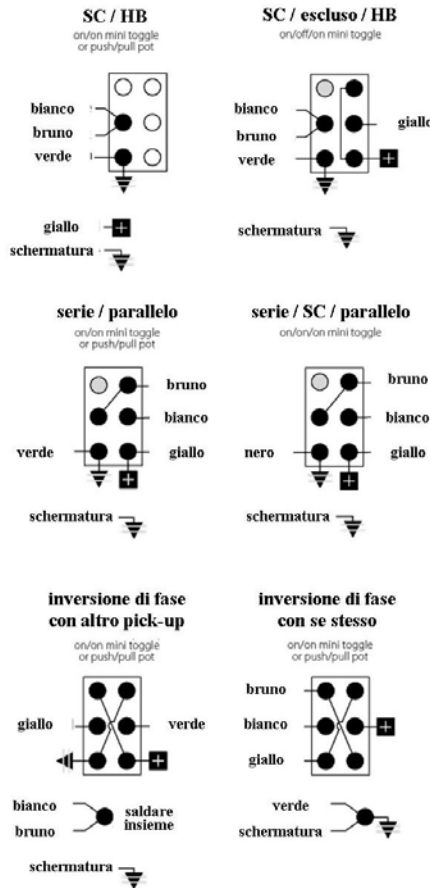
L'argento ha una resistività ancora minore, ma un costo non propriamente basso, di conseguenza viene usato con parsimonia. Anche l'alluminio è un ottimo conduttore, spesso usato nell'industria elettrica.

Nella seguente tabella è riportata la resistività di alcuni materiali conduttori ed isolanti.

La resistività corrisponde alla resistenza per unità di volume, ossia alla resistenza che ha un cubetto di 1 cm di lato. Nelle colonne di destra sono elencati alcuni tra i materiali isolanti “classici”. Si può notare che ve ne sono di buoni e meno buoni, sebbene abbiano tutti una resistività altissima.

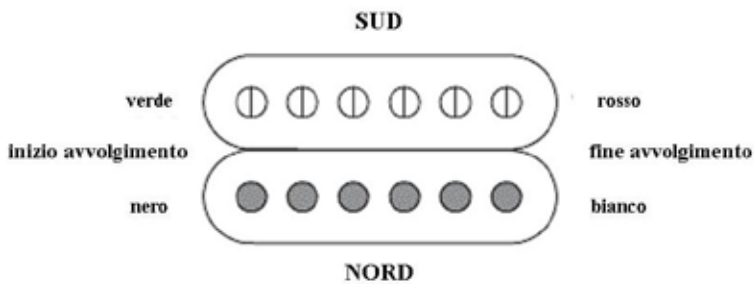
Tra le materie sintetiche l'ebanite è quella che mostra le migliori proprietà isolanti.

CONDUTTORI	RESISTIVITA' ( $\Omega/\text{cm}^3$ )	ISOLANTI	RESISTIVITA' ( $\Omega/\text{cm}^3$ )
Argento (99,9%)	0,016	Avorio	$2 \times 10^{12}$
Rame elettrolitico	0,0176	Ardesia	$3 \times 10^{12}$
Alluminio crudo	0,028	Marmo	$10^{12}/10^{15}$
Tungsteno	0,055	Fibra vulcanizzata	$5 \times 10^{13}$
Bronzo fosforoso	0,07	Legno secco	$10^{14}/10^{16}$
Nikel	0,072	Porcellana	$10^{15}/10^{19}$
Nikel-cromo	0,9/1,03	Bakelite	$10^{15}/10^{16}$
Ferro (99%)	0,1/0,15	Carta secca	$10^{11}/10^{16}$
Platino	0,1	Vetro	$10^{17}/10^{20}$
Piombo	0,21	Gomma	$10^{18}/10^{20}$



mettere a terra saldando (⏚) alla carcassa del potenziometro del volume  
linea (+).

**SCHEMI DI CABLAGGIO PER PICK-UP HUMBUCKER SEYMOUR-DUNCAN**



**COLLEGAMENTO IN SERIE**

nero = linea (+)  
 rosso e bianco = saldare insieme e isolare  
 verde = a terra (⏚) (insieme alla schermatura)

**COLLEGAMENTO IN PARALLELO**

rosso e nero = linea (+)  
 bianco e verde = a terra (⏚) (insieme alla schermatura)

Nei pick-up Seymour-Duncan a quattro vie vengono usati cablaggi che seguono il seguente schema di colori per l'identificazione delle polarità. Di conseguenza si potrà variare il tipo di collegamento fra i due magneti a seconda che si vogliono avere le bobine sempre tra loro in serie (standard) o in parallelo. In alternativa, attraverso dei mini-switch, si possono avere altre possibilità quali lo splittaggio e/o l'esclusione di una bobina, l'inversione di fase con l'altra dello stesso pick-up o con un altro pick-up. La linea si porta (a seconda della configurazione del cablaggio, del numero dei pick-up che la chitarra monta, ecc.) allo switch principale, ad uno dei terminali del potenziometro di tono o volume, o all'output.

## I MINI-TOGGLE SWITCH

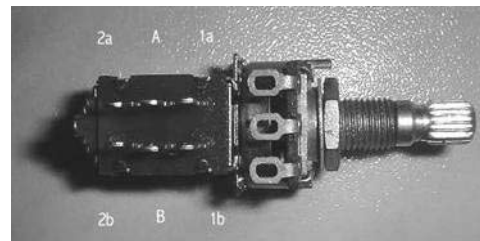
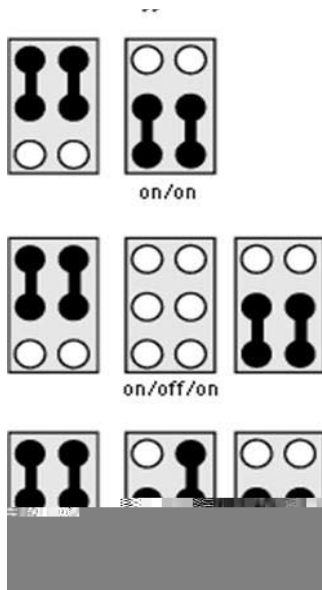


I mini-toggle switch sono degli interruttori e/o dei commutatori che si aggiungono discrezionalmente all'impianto elettrico di una chitarra per arricchirne e potenziarne le possibilità timbriche e tonali.

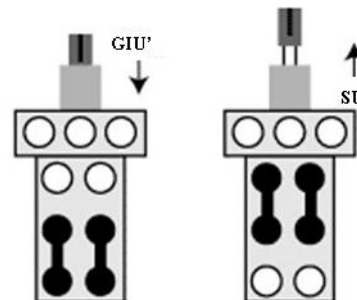
I più comuni sono quelli del tipo DPDT, a doppio capocorda, dei quali si può vedere la schematizzazione qui sotto a sinistra.

Tuttavia ne esistono anche del tipo SPDT, meno usati perché meno versatili. I mini switch hanno un'ampia varietà di funzioni all'interno del circuito di una chitarra elettrica: infatti non sono progettati per ottemperare ad una precisa funzione, ma - al contrario - gli "va detto" cosa fare.

Alcuni degli usi più comuni per i quali i mini switch sono necessari sono la commutazione dei pick-up in fase e contro fase, in serie e in parallelo, e la selezione delle bobine degli humbucker.



**POTENZIOMETRO PUSH-PULL**

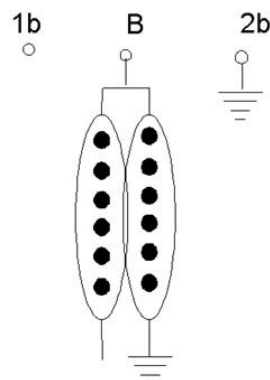


Negli ultimi anni si sono diffusi anche i cosiddetti potenziometri push-pull, che altro non sono che l'assemblaggio in un corpo unico di un potenziometro e di un mini switch che controlla alcune opzioni attraverso un solo comando.

Il loro funzionamento è molto semplice: la manopola del potenziometro può essere sollevata o riposizionata nuovamente verso il basso, commutando così lo switch.

Il risultato ottenuto è quello di provocare un contatto e quindi un collegamento tra i punti A + 1a e B + 1b oppure tra A + 2a e B + 2b (per tutto il resto è un normalissimo potenziometro).

Il push-pull può essere utilissimo ed esempio per splittare uno o due humbucking contemporaneamente...



I controlli che si trovano su questi apparecchi sono in genere:

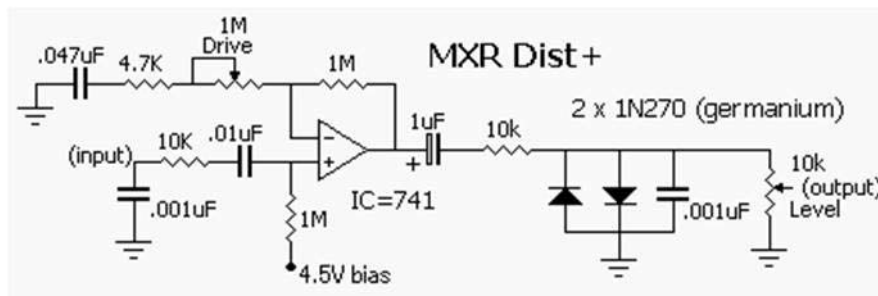
- Il gain (spesso chiamato anche Drive), che imposta la quantità di distorsione;
- Il tono, che serve a compensare l'incremento sugli alti causati dal processo di clipping;
- Il volume (a volte chiamato Livello) che serve a bilanciare la quantità di segnale processato con il segnale bypassato o ad aumentare l'intensità del segnale, ad esempio durante un solo;

A volte vi si trovano potenziometri di tono aggiuntivi, per "modellare" meglio il suono sulle varie frequenze di alti, medi e bassi.

I più classici fra questi pedali sono l'Ibanez Tube Screamer TS-9, dai toni naturali e dalla distorsione morbida, col taglio sugli alti molto graduale, e i Boss OD-1 e OD-2 dal circuito molto simile e anch'essi molto "caldi". Ma vediamo come sono costruiti alcuni di questi dispositivi:

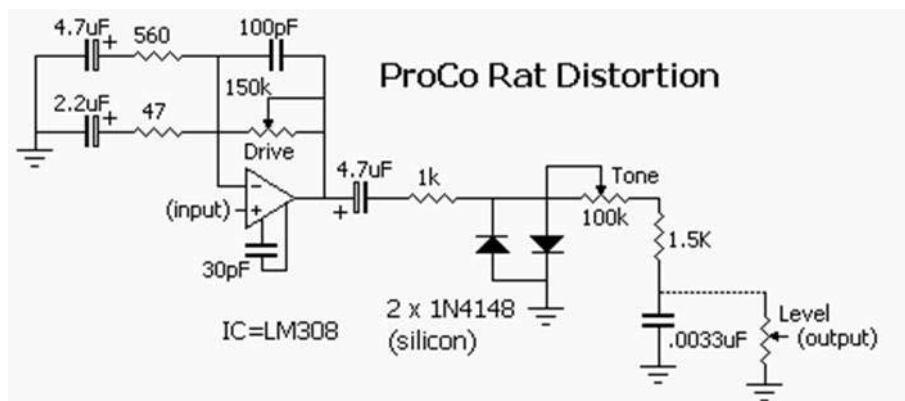
#### MXR Distortion +

Anche se commercializzato come distorsore, in realtà questo è un apparecchio che usa diodi al germanio, e che quindi fornisce un soft clipping. E' un ottimo esempio di quanto semplici siano questi aggeggi e di quanto poco sia necessario per ottenere dei bei suoni. Sostituendo i diodi con altri al silicio, lo si può tramutare in un distorsore "hard clipping".



#### ProCo Rat Distortion

Molto simile al precedente, questo apparecchio usa diodi al silicio.



#### Ibanez Tube Screamer

Nessun discorso sui pedali di overdrive può considerarsi esaustivo senza prima aver dato un'occhiata all'Ibanez Tube Screamer. Forse l'apparecchio più copiato negli ultimi anni, da quando - usato da Stevie Ray Vaughan - è diventato molto popolare presso il pubblico dei chitarristi.

Questa scatoletta produce un suono molto gradevole, mantenendo quasi intatte le timbriche originali della chitarra e per questo motivo è particolarmente adatto ad essere accoppiato coi single coils.

Non produce una distorsione poderosa ed i controlli di tono sono forse un po' troppo "sottili"; in più, come molti altri overdrive, enfatizza un po' i toni medi, a causa del taglio sulle frequenze basse operato prima della distorsione e di quello sugli alti operato dopo.

Può anche essere usato come "turbo" per dare più "spinta" all'ampli (se questo è un valvolare): per fare ciò basta settare il Drive quasi a zero, e girare il Level quasi al massimo.

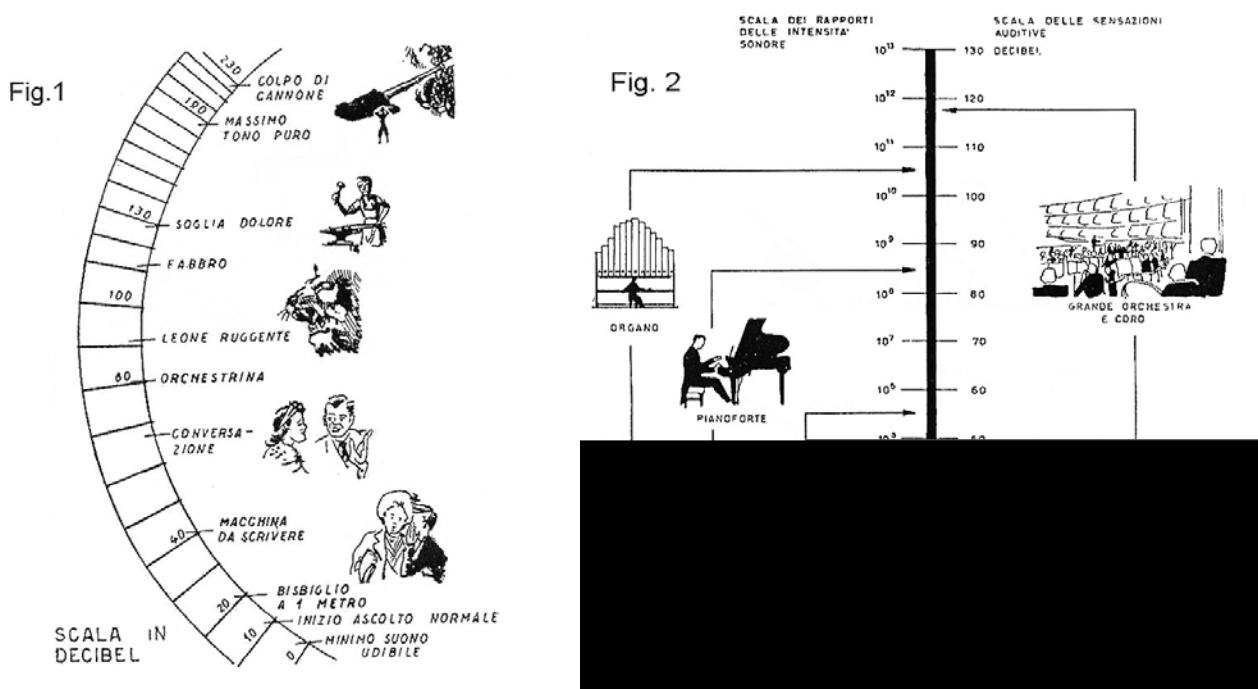
## IL DECIBEL E LA LEGGE DI WEBER-FECHNER

Finito il cablaggio della chitarra, montati i pick-up, i potenziometri, gli switch, i condensatori e quant'altro, bisognerà verificare la bontà dell'impianto e soprattutto se esso è in linea con le aspettative e/o il progetto iniziale.

Lo strumento va quindi collegato - attraverso l'apposito cavo, o jack - all'amplificatore per la fatidica "prova del nove"!

Tuttavia, prima di qualsiasi disamina relativa al processo di amplificazione (che implica l'apprendimento di alcune nozioni di questo stadio utili alla risoluzione di eventuali problemi che potrebbero insorgere) è necessario parlare di qualcosa di fondamentale di cui nessuno fa menzione perché la materia è "fumosa" e per certi versi un po' "ostica". Della serie: qualunque musicista usa il termine, regola un mixer o un ampli, ma in pochi lo fanno con (VERA) cognizione di causa, perché in pochi sono in grado di definire con proprietà cos'è un Decibel.

Per spiegare bene il concetto, si può partire dicendo che in natura ci sono suoni lievissimi e suoni fortissimi. Essi sono ben rappresentati dalla seguente figura 1.



E la figura 2 mostra chiaramente l'andamento esponenziale del volume dei suoni.

Cioè: ciò che al nostro orecchio sembra progredire come 1; 2; 3; 4; eccetera, in realtà progredisce come 10; 100; 1.000; 10.000 eccetera fino a raggiungere i miliardi di volte l'intensità di potenza iniziale.

Voglio dire: sembra quasi miracoloso che il nostro orecchio possa percepire il muoversi di una foglia al vento, o il ronzio di un moscerino nel silenzio quasi assoluto della notte, e - senza subire alcun danno - il rumore prodotto nell'officina di un fabbro!

Nella differenza fra la scala delle sensazioni auditive in Decibel e la scala delle corrispondenti variazioni di intensità sonora il rapporto è di questo tipo: il livello di 130 dB è uguale ad un aumento di intensità sonora pari a  $+ 10^{13}$ , (ossia ad un incremento di 10.000 miliardi di volte) rispetto al suono appena udibile, a zero dB.

In pratica il nostro orecchio trasforma una progressione che in natura sarebbe di tipo 10; 100; 1.000 eccetera in un'altra del tipo 1; 2; 3; eccetera.

Ma esiste un legame fra le due progressioni? Certo! Basta calcolare il logaritmo in base 10 della prima per ottenere esattamente la seconda! Infatti  $\log(10) = 1$ ;  $\log(100) = 2$  e così via.

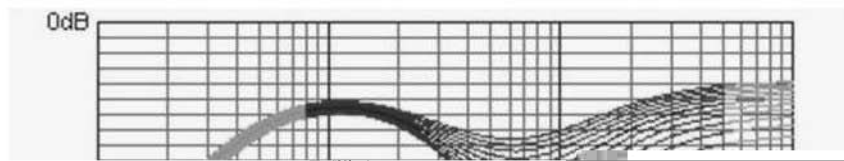
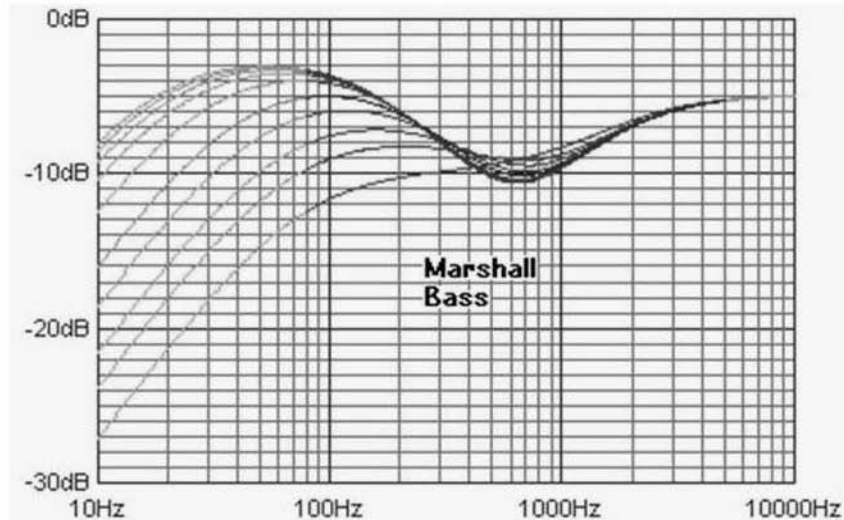
Queste considerazioni portano dritte alla prima parte della legge di Weber-Fechner che recita:

"l'entità della sensazione auditiva NON cresce in proporzione dell'aumento dell'intensità sonora, bensì con il logaritmo in base 10 che tale intensità rappresenta".

Fino a qui la cosa sembrerebbe semplice. Qualsiasi sensazione uditiva può essere tradotta in un calcolo logaritmico. Ergo: basta fissare un punto di partenza (ad esempio, come in figura 1, il minimo suono udibile,

Ed ecco gli stessi diagrammi riferiti agli ampli Marshall realizzati allo stesso modo dei precedenti. Come già menzionato, i punti su cui focalizzare l'attenzione sono il ristretto ventaglio di aggiustamenti possibili per ogni potenziometro, la frequenza più alta in corrispondenza del taglio dei medi e soprattutto il più alto livello generale di segnale.

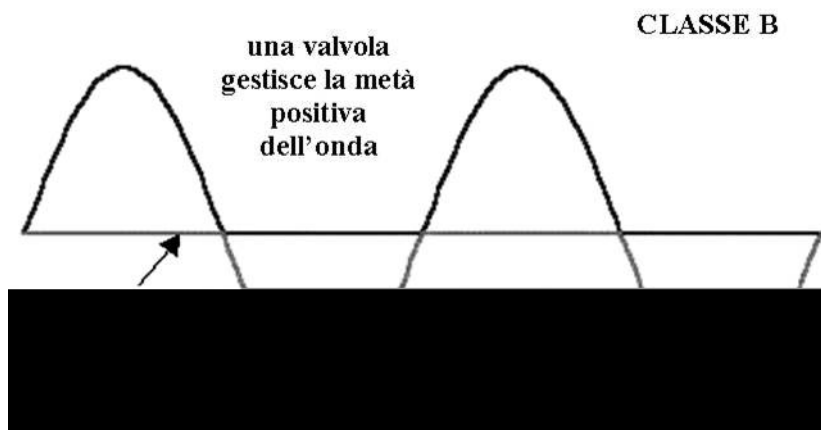
Il range minore di aggiustamenti ed il maggior livello sono entrambi conseguenza dell'aver usato resistenze da 33 K al posto di quelle da 100 K presenti sui Fender.



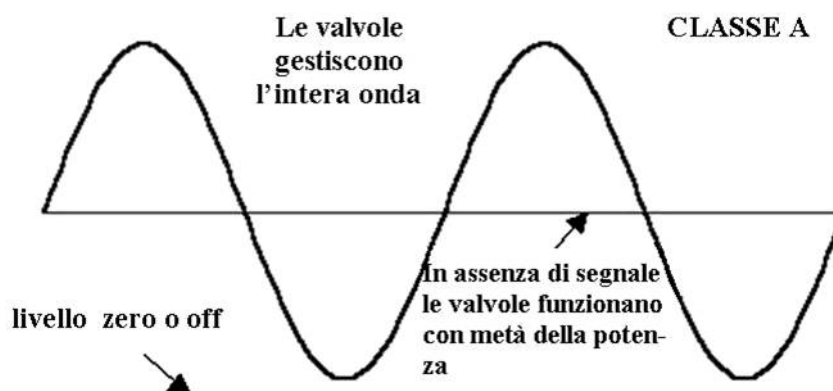
**AMPIO SPETTRO DINAMICO:** Pizzicando le corde di una chitarra si ottengono suoni che richiedono strumenti con un ampio spettro dinamico per poter gestire il picco iniziale (l'“attacco” della nota) ed amplificare correttamente il decadimento della vibrazione della corda. I pre necessitano quindi di potenti “sbarramenti” per “contenere” i picchi, e non devono avere nulla che enfatizzi il gain, poiché questo causerebbe un clip al momento dell'attacco del suono. Negli amplificatori di poco prezzo questa capacità non viene contemplata in fase di preamplificazione, lasciando al solo amplificatore di potenza (anche detto finale) il carico di tutto!

## AMPLIFICATORI DI CLASSE "A" E DI CLASSE "B"

Tecnicamente la differenza fra un amplificatore di classe A ed uno di classe B sta nel modo in cui viene tarato il bias delle valvole del finale. Per spiegare questo fatto in parole povere, bisogna immaginare di avere un ampli con sole due valvole: si chiamerà di classe B quella taratura in cui ognuna delle due valvole "gestirà" metà dell'onda; cioè quando una ne gestirà la metà positiva, l'altra la metà negativa. Il vantaggio di questo bias è che quando non c'è segnale, entrambe le valvole non lavorano. Ecco spiegato graficamente quanto qui detto.



L'amplificatore verrebbe chiamato di classe A quando il bias fosse tarato in modo che entrambe le valvole gestiscano l'intera onda, cosicché quando non ci fosse segnale, ciascuna valvola lavorerebbe a metà della sua potenza. Ed ecco il diagramma relativo:



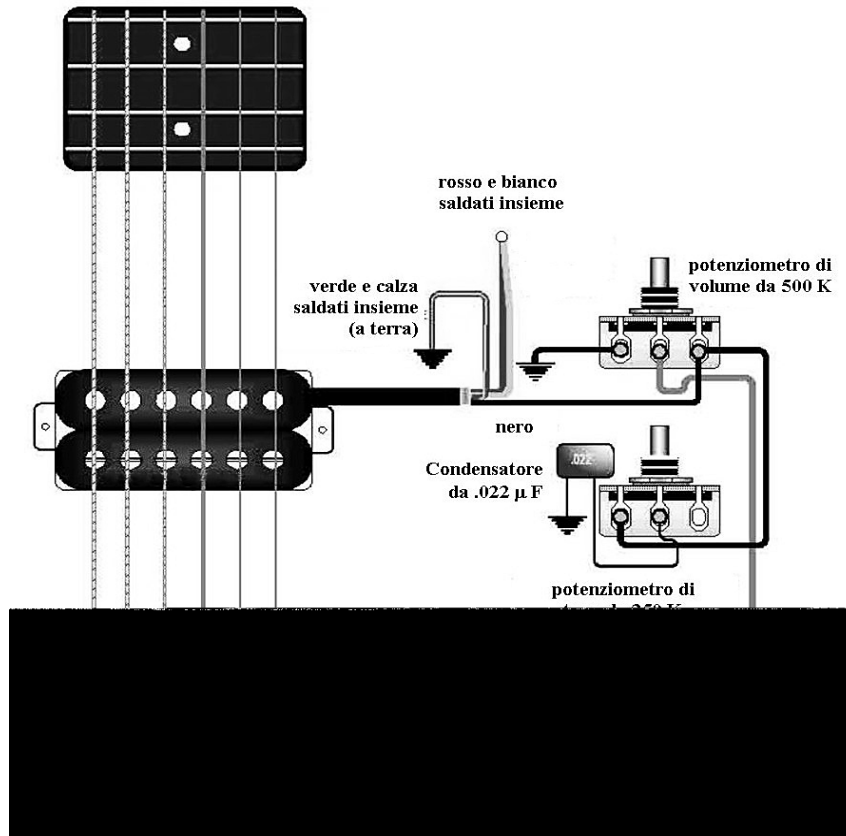
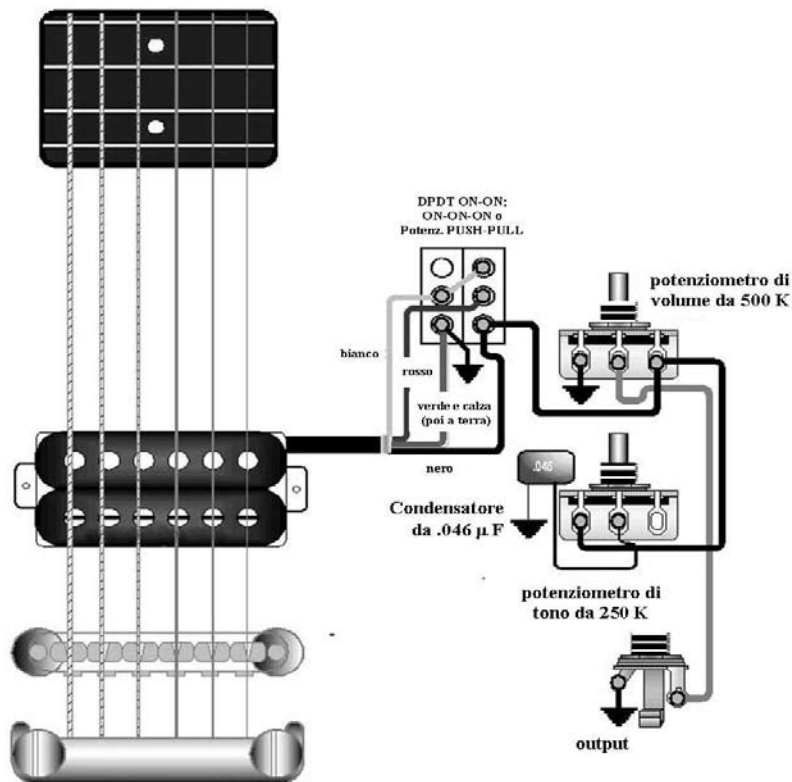
Gli amplificatori di classe B causano molta distorsione dovuta alla commutazione continua fra una valvola e l'altra, per cui in genere si preferisce usare la cosiddetta classe AB, che è una "quasi classe B" ma con entrambe le valvole tarate in modo tale che nel momento di segnale zero continuino a lavorare un po'! Così facendo si addolcisce di molto la distorsione di crossover.

Per cui:

- Con ampli di classe AB le valvole commutano più dolcemente, per cui durano di più;
- Con gli ampli di classe A non c'è commutazione fra valvole, per cui nessuna distorsione di crossover. Il suono ne risulta quindi più chiaro ed organico; per contro le valvole, lavorando sempre, durano di meno.

Gli amplificatori Fender e Marshall (soprattutto quelli molto potenti) sono tarati in classe AB. Altri (i MesaBoogie, ad esempio) offrono la possibilità di avere tarature "personalizzate" in un punto qualsiasi del ventaglio esistente fra la classe A e la classe AB. Altri ancora, come ad esempio gli Ampeg, propongono (specie su modelli di potenza ridotta utili soprattutto per lo studio, che non necessitano quindi di eccessivi sovraccarichi di potenza sulle valvole) i suoni "nobili" della classe A, che hanno più "sweet spot" ma volumi lievemente inferiori.

## UN HUMBUCKER; UN VOLUME; UN TONO

UN HUMBUCKER; UN VOLUME; UN TONO;  
UN MINI-SWITCH (SERIE/PARALLELO O SERIE - COIL SPLIT - PARALLELO)

Con questo tipo di collegamento, usando un mini-toggle switch DPDT ON-ON o un potenziometro push-pull si metteranno i due magneti in serie o in parallelo. Usando invece un mini-switch DPDT ON-ON-ON (con lo stesso cablaggio) si avrà in più la possibilità di usare le due bobine dell'humbucker come single coils (coil-split).