

**Carlo Barone**

# **“Anatomia e fisiologia dell’esecuzione chitarristica”**

**A.G.I.F.**

## **Premessa**

L'obiettivo che impegna l'aspirante chitarrista fin dall'inizio dei suoi studi musicali e' il conseguimento di una "abilita'" particolare, che consiste:

- 1) nella conoscenza e nella capacita' di utilizzare le potenzialita' sonore dello strumento musicale**
- 2) nella conoscenza e padronanza dei "linguaggi musicali" nel loro significato piu' ampio, dal punto di vista semiologico, storico, stilistico, ecc.**

Argomento di questo mio lavoro saranno alcune riflessioni e approfondimenti sul primo punto, per fornire un quadro il piu' possibile obbiettivo e scientificamente documentato che ponga le basi della personale ricerca espressiva e artistica caratterizzante la figura del moderno "interprete".

Poiche' il suono ottenuto dipende da molteplici fattori, alcuni dei quali non sono suscettibili di controllo da parte dell'esecutore, ma dipendono dall'ambiente, non mi soffermerò, se non marginalmente, sugli effetti di questi fattori, dedicando invece ampio spazio alle varie componenti, che incidono direttamente sulla "produzione" del suono da parte dell'esecutore.

## Capitolo primo

**Una delle caratteristiche piu' interessanti della chitarra e' la sua notevole potenzialita' nel produrre suoni con timbri e intensita' diversi, utilizzabili dall'esecutore in funzione espressiva.**

E' quindi fondamentale riconoscere che il risultato sonoro ottenuto dipende da **due** fattori concomitanti e interdipendenti:

**1) il materiale** (corde, legni, particolari costruttivi dello strumento)

**2) l'azione meccanica che utilizza le potenzialita' di questo materiale.**

E' ovvio che, se il materiale e' adeguato, e potrebbe permettere di ottenere un determinato risultato, solo un'azione meccanica adatta lo ottiene di fatto.

**Tuttavia ogni uomo e' unico, diverso dai suoi simili.**

Questa riflessione, a prima vista banale, toglie di mezzo un equivoco di fondo, che blocca ogni tipo di progresso tecnico: non esiste una "tecnica giusta" in assoluto, ma esistono vari tipi di adattamenti personali, dovuti alla particolare individualita' di ogni esecutore, adattamenti di alcuni principi fondamentali teorici validi in generale per tutti.

E' quindi chiaramente errato ad esempio "tenere la mano" in un tale modo solo perche' questo o quel "grande" esecutore cosi' fa, mentre mi pare corretto ricercare le ragioni meccaniche di "quel" particolare modo, per controllare se gli atteggiamenti di quell'esecutore sono veramente i migliori possibili per lui, in base alle conoscenze scientifiche che oggi possediamo e eventualmente per adottarli.

**Ogni esecutore dovrebbe quindi utilizzare una "tecnica" personale, basata su un attento esame della propria conformazione anatomica e fisiologica.**

Una azione adatta ottiene il risultato voluto, ma spesso "costa" troppo in termini di fatica e quindi non e' veramente corretta, se per corretta intendiamo un'azione che:

**1) ottenga il risultato voluto**

**2) sia la piu' "economica" possibile.**

Sono quindi da eliminare tutte le azioni non direttamente finalizzate a uno scopo musicale, che sono solo una conseguenza di "errori" piu' o meno evidenti, e allontanano l'esecutore da un rendimento psico-fisico ottimale.

Inoltre alcuni "errori" sono cosi' gravi, che pur consentendo talvolta un rendimento musicale, causano veri e propri guai fisici, (tendiniti, scogliosi, ecc..) e sono un prezzo veramente alto da pagare, una tortura che vorremmo non infliggere alle generazioni future.

## **PROPRIOCEZIONE**

Il senso della posizione delle varie parti del corpo nello spazio dipende da impulsi provenienti da organi di senso situati nelle articolazioni o attorno ad esse, nella sinoviale e nei legamenti.

I messaggi provenienti da questi recettori, insieme con quelli provenienti da recettori cutanei del tatto, sono sintetizzati nella corteccia cerebrale in un **quadro cosciente della posizione del corpo nello spazio**.

Gli sportivi conoscono il significato e l'importanza della progettazione teorica del gesto atletico, che produce un miglioramento nella prestazione, anche attraverso vere rivoluzioni tecniche, come e' stato ad esempio l'introduzione, nel salto in alto, di una tecnica a prima vista non "naturale", il salto di schiena, (Fosbury), con immediati vantaggi rispetto al precedente "salto ventrale".

E' comunque opportuno puntualizzare che la ricerca puo' solo dare indicazioni sulla metodologia piu' opportuna per migliorare le prestazioni e per evitare i danni causati da errori piu' o meno evidenti, ma non puo' assolutamente sostituirsi a quell'insieme di funzioni superiori, creativita', intelligenza, volonta', che distinguono ogni uomo dai suoi simili, e quindi anche ogni esecutore dagli altri.

Le mie prossime considerazioni si rivolgono a tutticoloro che, avendo intenzione di suonare la chitarra, progettano per questo di trascorrere regolarmente parte del loro tempo in una posizione "coatta", finalizzata e controllata: tutte le posizioni di questo genere sono potenzialmente "pericolose", poiche' ogni cattiva postura puo' causare danni fisici sorprendentemente gravi, non solo a carico della colonna vertebrale e delle articolazioni, ma anche a carico di strutture tendinee, muscolari e degli organi interni.

Partendo dalla esposizione dei principi delle posizioni e della "dinamica" dei movimenti, cercherò di fornire qualche dato sulla potenziale "pericolosità" dei più comuni "errori".

- 1) Principio fondamentale di ogni corretta posizione è la eliminazione di eventuali sollecitazioni "inutili", cioè non finalizzate ad ottenere un risultato diretto o indiretto. Spesso succede che il soggetto "senta" come comoda e adeguata una posizione che in realtà può causare, nel lungo periodo, patologie (scoliosi, lordosi, cifosi) o può incidere sulla migliore funzionalità "meccanica"
- 2) Principio fondamentale di ogni corretto dinamismo è la "economia", vale a dire il coinvolgimento volontario solo degli apparati utili ad ottenere l'effetto desiderato
- 3) L'applicazione di ogni "principio" deve basarsi su un ADATTAMENTO alla conformazione individuale dell'ESECUTORE.

È opinione diffusa che ogni aspirante esecutore, volendo migliorare, deve rifarsi a "modelli" più o meno tradizionali, per acquisire elementi tecnici e musicali dagli artisti che hanno segnato un momento importante nella storia musicale.

Se questo atteggiamento è indirizzato a comprendere il "gesto" musicale di un esecutore per capire il "perché" delle scelte da lui compiute, ciò sarà certamente utile; se al contrario sarà solo un tentativo di imitazione, si tradurrà in un fallimento, sia perché imitare significa non esprimere se stessi, e quindi non esprimere nulla, sia perché eventuali "compromessi" o "errori" possono essere fraintesi come caratteristiche peculiari da riprodurre più o meno fedelmente, nella speranza di riprodurre anche un risultato giudicato esemplare.

I veri "modelli" tecnici sono i "**principi**" **teorici** analizzati e documentati dalla ricerca scientifica, adattati alle caratteristiche individuali con una analisi accurata e approfondita, verificata nel tempo con continua e severa autocritica.

L'ADATTAMENTO consiste nel "compromesso" tra posizione ideale, conformazione individuale e rapporto obbligato con lo strumento.

## Capitolo secondo

### L'IMPULSO NERVOSO

La cellula nervosa ha una bassa "soglia di eccitazione". Lo stimolo puo' essere elettrico, chimico o meccanico. La perturbazione fisico-chimica creata dallo stimolo, cioe' l'**IMPULSO**, e' normalmente condotta lungo il prolungamento della cellula, l'**ASSONE**, sino alla sua terminazione.

I nervi non sono "fili del telefono" che trasmettono impulsi elettrici passivamente; la conduzione degli impulsi, sebbene rapida, e' molto piu' lenta di quella dell'elettricit .

**La conduzione e' un elemento attivo auto-propagantesi, che richiede spesa di energia da parte del nervo, e l'impulso corre lungo il nervo a velocita' ed ampiezza costanti.**

Il processo puo' essere paragonato a quanto succede se si accende con un fiammifero un'estremita' di un filone di polvere da sparo: dando fuoco alle particelle di polvere contigue, la fiamma procede lungo il filone sino all'altra estremita'.

E' possibile determinare l'intensita' minima (**soglia di intensita'**) della stimolazione, sufficiente a produrre un impulso; una volta raggiunta questa soglia, il potenziale d'azione che si sviluppa e' completo: esso ha pertanto il carattere del "**tutto o niente**".

I nervi periferici sono costituiti da molti "Assoni" (fibre) tenuti insieme da un tessuto chiamato Perinervio.

La Soglia dei singoli assoni di un nervo varia:

- 1) con stimoli subliminari, nessuno degli assoni viene eccitato, e non si ha alcuna risposta.
- 2) se gli stimoli sono di intensita'-soglia, vengono eccitate le fibre a soglia piu' bassa, e si osserva un piccolo potenziale di azione.
- 3) con l'aumentare dell'intensita' dello stimolo, scaricano anche fibre con soglia sempre piu' alta, sino a quando lo stimolo non sara' abbastanza intenso da eccitare tutte le fibre del nervo. (stimolo massimale).

**Stimoli ancora piu' forti non producono alcun aumento nella grandezza del potenziale di azione.**

Gli impulsi sono trasmessi da una cellula ad un'altra attraverso le **SINAPSI**, cioè le giunzioni dove l'assone di una cellula termina su una parte di un altro neurone.

La trasmissione è chimica; l'impulso libera un "mediatore chimico" che si lega a recettori situati sulla superficie della cellula "ricevente" con un complesso procedimento, che permette la gradazione e modulazione dell'attività nervosa.

Ogni cellula è connessa con molte altre: ognuno dei dieci miliardi di neuroni del sistema nervoso centrale riceve da 100 neuroni e diverge a sua volta su 100 neuroni. Il numero di vie che un impulso può seguire attraverso una rete così complessa è astronomico.

Le sinapsi consentono la conduzione degli impulsi **in un solo senso**, e ciò è la condizione necessaria per l'ordinato funzionamento del sistema nervoso.

Gli eventi che hanno luogo nella trasmissione degli impulsi dai nervi motori ai muscoli sono simili a quelli che si verificano nelle sinapsi, e avvengono in particolari strutture che si chiamano "**giunzioni neuro- muscolari**".

## **RIFLESSI**

L'unità fondamentale per l'attività nervosa integrata è **l'ARCO RIFLESSO**. Questo consta di un organo di senso, un neurone efferente e un effettore.

Tanto nei neuroni che nei muscoli i potenziali d'azione hanno il carattere di "tutto o niente", ma nell'arco riflesso si trovano almeno **tre giunzioni**, in cui le risposte sono graduate, proporzionali allo stimolo che le determina.

Esistono riflessi mono-sinaptici, come il "riflesso da stiramento", (tipico il riflesso patellare, che si ottiene percuotendo il tendine rotuleo, al ginocchio) e i riflessi poli-sinaptici, come il "riflesso di flessione", la cui risposta è una contrazione dei muscoli flessori, accompagnata da inibizione di quelli estensori, eventualmente associata ad altri effetti; ciò è dovuto al diffondersi di impulsi eccitatori, nel midollo spinale, ad un numero sempre maggiore di motoneuroni. (irradiazione dello stimolo).

Uno stimolo, per evocare un riflesso, deve avere un determinato carattere e si chiama **STIMOLO ADEGUATO** per quel particolare riflesso; tuttavia tutte le influenze nervose eccitatrici, per arrivare ai muscoli, passano per la **VIA FINALE**, costituita dai moto-neuroni. Su di essi convergono numerose diverse vie, che ne determinano l'attività, attraverso una molteplicità di variabilità e spesso un carattere antagonista della loro azione.

## **I MUSCOLI**

I muscoli striati scheletrici sono formati da un costituente specifico, la FIBRA MUSCOLARE STRIATA, e da elementi accessori, quali tendini, vasi, nervi e loro terminazioni, ecc.. Il corpo muscolare e' l'insieme delle fibre muscolari, cioe' la vera sostanza contrattile. Ha una elasticita' perfetta.

Quando i muscoli sono in riposo, la sostanza contrattile e' sempre in uno stato di contrazione attiva, anche se debole, cui si da il nome di tonicita' o "TONO".

Tale stato e' di natura riflessa, ed e' mantenuto da impulsi che originano nei propriocettori del muscolo stesso.

L'agente che determina l'attivazione dei propriocettori implicati nei riflessi che sostengono il tono e' la TENSIONE.

Il tono si apprezza meglio nei muscoli antigravitari, che sono deputati al mantenimento della postura.

I propriocettori implicati sono:

**1) i fusi neuromuscolari**

**2) gli organi muscolo-tendinei del GOLGI**

I fusi neuromuscolari sono situati nella parte carnosa del muscolo, con l'asse longitudinale parallelo alle fibre muscolari. Sono messi sotto tensione dalla trazione sul tendine del muscolo: la tensione cessa d'agire quando le circostanti fibre si contraggono in via riflessa.

Nella contrazione sostenuta, volontaria o da tono, entra in azione un meccanismo che permette ai fusi una contrazione graduabile, per adeguare la lunghezza a quella delle circostanti fibre ordinarie, inviando una continua segnalazione ai centri spinali.

Gli organi muscolo-tendinei del Golgi, a differenza dei fusi neuromuscolari, sono in serie con le fibre muscolari contrattili, e sono messi in tensione sia da uno stiramento esterno (tensione passiva) sia dalla contrazione attiva.

Nel determinismo del tono muscolare e nel mantenimento di un certo "**stato**" di tono posturale si avra' un equilibrio di informazioni propriocettive provenienti da entrambi i tipi di recettori, con meccanismi, in un certo senso, contrapposti.

**Tale mantenimento e' caratterizzato da un dispendio energetico, basso ma non trascurabile.**

Il meccanismo del tono e' identico a quello valido per i movimenti rapidi, (ad esempio flessione ed estensione) che si indicano anche come movimenti fasici.



## **MUSCOLI DEL BRACCIO**

Il braccio, secondo segmento dell'arto superiore, presenta quattro muscoli, tre nella regione anteriore, il bicipite, il coraco brachiale e il brachiale, e uno nella regione posteriore, il tricipite.

**MUSCOLO BICIPITE DEL BRACCIO:** si compone di due capi, che si fondono in un unico tendine.

**INSERZIONI:** dalla scapola al radio (nell'avanbraccio)

**AZIONE:** prendendo punto fisso sulla spalla, ha una triplice azione:

- 1) flette l'avanbraccio sul braccio
- 2) porta l'avanbraccio in supinazione
- 3) eleva il braccio e lo porta medialmente

quando l'avanbraccio e' fisso, il bicipite agisce sulla spalla, portandola in alto, e sul braccio, flettendolo sull'avanbraccio.

**MUSCOLO CORACO-BRACHIALE:** e' assai grosso, prismatico

**INSERZIONI:** dalla scapola alla faccia mediale dell'omero

**AZIONE:** prendendo punto fisso sulla scapola, innalza il braccio, lo porta medialmente e in avanti. Se l'omero e' fissato, agisce sulla spalla, abbassandola.

**MUSCOLO BRACHIALE:** e' largo e appiattito

**INSERZIONI:** dall'omero all'ulna

**AZIONE:** flette l'avanbraccio sul braccio; quando l'avanbraccio e' fisso, flette l'omero sulle due ossa dell'avanbraccio.

**MUSCOLO TRICIPITE:** e' costituito da tre capi superiormente, che si riuniscono in basso

**INSERZIONI:** dalla scapola e dall'omero all'ulna

**AZIONE:** e' estensore dell'avanbraccio sul braccio; inoltre avvicina l'arto superiore al tronco.

## **MUSCOLI DELL'AVAMBRACCIO**

I muscoli dell'avambraccio si dispongono intorno alla due ossa, il radio e l'ulna. Sono venti, distribuiti in tre regioni: anteriore, laterale, posteriore.

Regione anteriore: otto muscoli, in quattro strati.

- 1) Pronatore rotondo, flessore radiale del carpo, palmare lungo, flessore ulnare del carpo
- 2) Flessore superficiale delle dita
- 3) Flessore profondo delle dita, flessore lungo del pollice
- 4) Pronatore quadrato

I muscoli che possono alzare l'omero nei confronti della scapola sono quindi il DELTOIDE e il SOPRASPINATO. La prima condizione per la funzione di questi muscoli e' la fissazione della scapola, che e' opera dei muscoli della cintura scapolare, specialmente del TRAPEZIO e del DENTATO ANTERIORE.

**MUSCOLO DELTOIDE:** ha forma triangolare e abbraccia, come un semicono cavo, la faccia esterna della articolazione della spalla.

E' il piu' superficiale e il piu' voluminoso.

**INSERZIONI:** dalla scapola e dalla clavicola all'omero.

**AZIONE:** e' il muscolo abduttore o elevatore del braccio. Inoltre i suoi fasci anteriori portano l'omero in avanti, mentre i posteriori lo portano all'indietro.

Il Deltoide serve inoltre a rinforzare e mantenere in sito l'articolazione della spalla. Prendendo punto fisso sull'omero, solleva il tronco, come avviene nell'arrampicamento.

**MUSCOLO SOPRASPINATO:** ha forma triangolare.

**INSERZIONI:** dalla scapola all'omero.

**AZIONE:** ausiliare del muscolo deltoide, eleva il braccio, imprimendogli un leggero movimento di rotazione laterale. E' anche una specie di legamento attivo, mantenendo applicata la testa omerale contro la cavita' glenoidea della scapola.

**MUSCOLO SOTTOSPINATO:** e' appiattito e triangolare

**INSERZIONI:** dalla scapola all'omero

**AZIONE:** imprime all'omero un movimento di rotazione laterale (contemporaneamente tiene applicata la testa dell'omero alla cavita' glenoidea della scapola come il precedente.

**MUSCOLO PICCOLO ROTONDO:** e' un piccolo muscolo cilindrico

**INSERZIONI:** dalla scapola all'omero

**AZIONE:** come il sottospinato ruota l'omero lateralmente, e nello stesso tempo applica la testa omerale contro la cavita' glenoidea.

**MUSCOLO GRANDE ROTONDO:** e' robusto, grosso, appiattito, di forma rettangolare

**INSERZIONI:** dalla scapola all'omero

**AZIONE:** se prende punto fisso sulla scapola, porta il braccio medialmente e dorsalmente. E' adduttore del braccio. Se prende punto fisso sull'omero agisce sull'angolo inferiore della scapola, portandolo in avanti e in alto. E' in questo caso elevatore della spalla.

**MUSCOLO SOTTOSCAPOLARE:** e' largo, grosso triangolare.

**INSERZIONI:** dalla scapola all'omero

**AZIONE:** - imprime all'omero una rotazione mediale, antagonista dei sopraspinato e sottospinato (rotatori laterale) - applica la testa omerale alla cavita' glenoidea - avvicina l'omero al tronco, e' adduttore del braccio.

Esamineremo ora, soprattutto dal punto di vista funzionale, le parti componenti gli arti superiori.

## **LA SPALLA**

L'articolazione dell'omero con la scapola, e' un'articolazione sferoidea (enartrosi). E' sicuramente la piu' mobile, e i movimenti che puo' effettuare sono:

- 1) abduzione e adduzione
- 2) proiezione (in avanti e indietro)
- 3) rotazione mediale e laterale
- 4) circumduzione

L'innalzamento (abduzione) dell'omero avviene insieme a un movimento della scapola, per il quale entrambe le ossa concorrono simultaneamente. Fino a 30°, abduzione puo' effettuarsi nell'ambito della sola articolazione dell'omero. Oltre, entra in gioco anche la scapola.

I muscoli della spalla sono 6: il Deltoide, il Sopraspinato, il Sottospinato, il Grande Rotondo, il Piccolo Rotondo, il Sottoscapolare.

## L'AZIONE DEL TESSUTO MUSCOLARE

Le cellule muscolari, al pari dei neuroni, possono essere eccitate chimicamente, elettricamente o meccanicamente e rispondono con un POTENZIALE D'AZIONE che si propaga lungo la membrana cellulare: esse possiedono un meccanismo contrattile che viene attivato dal potenziale d'azione.

I muscoli scheletrici sono formati da tante fibre contrattili, che rappresentano le pietre costruttive del sistema muscolare; cominciano e terminano con tendini, e le loro fibre sono disposte in parallelo fra le estremità tendinee, cosicché la loro forza di contrazione si somma. Ogni fibra è una piccola cellula, lunga, di forma cilindrica.

### TIPI DI CONTRAZIONE

La contrazione muscolare implica un accorciamento degli elementi contrattili, ma poiché nei muscoli vi sono elementi elastici e viscosi, in serie con gli elementi contrattili, la contrazione può aver luogo senza una apprezzabile diminuzione di lunghezza del muscolo. La contrazione, in questo caso, si chiama ISOMETRICA.

La contrazione contro un carico, con accorciamento del muscolo, si chiama ISOTONICA.

### RELAZIONE TRA LUNGHEZZA, TENSIONE E VELOCITÀ DI CONTRAZIONE

La lunghezza alla quale la TENSIONE ATTIVA è massima è la LUNGHEZZA DI RIPOSO, cioè quella che i muscoli hanno, nel corpo, quando sono in riposo. La tensione attiva è inferiore sia quando il muscolo è più corto, sia soprattutto quando il muscolo è stirato.

Il rapporto lunghezza-tensione si spiega con il meccanismo dello scorrimento di filamenti nella contrazione muscolare. Quando la fibra muscolare si contrae isometricamente, la tensione che si sviluppa è proporzionale al numero di legami trasversi fra i filamenti di ACTINA e di MIOSINA, che scorrono uno sull'altro, dando origine alla contrazione. Quando il muscolo viene stirato, l'incrocio fra actina e mio sine si riduce, e così si riduce anche il numero di legami trasversi.

La velocità alla quale i muscoli si accorciano, nella contrazione, varia inversamente al carico. Per ogni dato carico, la velocità è massima alla lunghezza di riposo, e minore alle lunghezze superiori o inferiori a questa.

## UNITA' MOTORIA

Poiche' i prolungamenti (assoni) delle cellule spinali diretti ai muscoli scheletrici si suddividono alle loro estremita' di modo che ognuno innerva molte fibre muscolari, la stimolazione di una singola cellula fa contrarre tutte le fibre da essa innervate. La cellula nervosa invece con le fibre muscolari da essa innervate costituisce una UNITA' MOTORIA

Il numero delle fibre muscolari per unita' motoria e' variabile: nei muscoli della mano e in quelli estrinseci dell'occhio (che servono a movimenti fini, precisi e finemente graduati) vi sono solo da 3 a 6 fibre muscolari per unita' motoria. Invece nei grandi gruppi muscolari le fibre possono essere anche alcune centinaia.

## GRADAZIONE NELL'ATTIVITA' MUSCOLARE

Nell'attivita' muscolare volontaria minima, scaricano poche unita' motorie, ma, al crescere dello sforzo volontario, un numero sempre maggiore di unita' entra in azione. Questo fenomeno viene chiamato RECLUTAMENTO DI UNITA' MOTORIE. La gradazione della risposta muscolare e', in parte, una funzione del numero di unita' motorie attivate, ma entra in gioco anche la frequenza di scarico delle singole fibre nervose motrici, dato che la tensione sviluppata da un muscolo e' maggiore della contrazione "tetanica" (molte scosse ravvicinate) che nella singola scossa. Un altro fattore e' la lunghezza del muscolo. Infine, le unita' motorie scaricano fuori fase fra loro, per cui le risposte delle singole unita' si fondono in una contrazione sostenuta e omogenea di tutto il muscolo.

## L'AZIONE MECCANICA DEI MUSCOLI

La maggior parte dei muscoli striati si inserisce con ambedue le estremità su pezzi scheletrici, che sono messi in movimento dai muscoli stessi, divenendo gli agenti attivi del movimento.

Le ossa, nei loro vari spostamenti dovuti all'azione della contrazione muscolare sono del tutto paragonabili a quel semplice dispositivo che in meccanica si chiama LEVA.

Ciascun osso presenta un punto dove è applicata la potenza, un punto di resistenza e un fulcro, il punto immobile sul quale la leva agisce, che corrisponde naturalmente a un'articolazione.

La POTENZA è la forza che sollecita la leva a spostarsi; è rappresentata da uno o più muscoli che vi prendono inserzione. La RESISTENZA è la forza da vincere.

Così nel movimento di flessione dell'avambraccio sul braccio, la leva è l'ULNA, il fulcro corrisponde all'estremità prossimale di questo osso, che si articola con l'OMERO; la potenza è data dai muscoli BICIPITE e BRACHIALE; la resistenza dal peso dell'avambraccio e della mano.

A seconda della posizione del fulcro e dei punti dove sono applicate la potenza e la resistenza, si distinguono tre specie di leve:

1 - Leva di primo TIPO, nella quale il fulcro è posto tra la potenza e la resistenza.

Nella meccanica articolare, la leva di PRIMO TIPO è relativamente frequente. Esempi sono l'articolazione tra la testa e la colonna vertebrale, o tra il bacino, col peso del corpo, e la testa del femore.

2 - Leva di secondo TIPO nella quale la resistenza si trova tra il fulcro e la potenza

La leva di SECONDO TIPO è rarissima. Nell'uomo si riscontra in un solo caso quando cioè il tallone, e con esso il peso del corpo, si solleva sulla punta del piede.

3 - Leva di terzo TIPO nella quale la potenza è posta tra il fulcro e la resistenza

La leva di TERZO TIPO è assai più frequente: la si trova nella maggior parte dei movimenti degli arti, specialmente in quelli di flessione e di estensione.

Per interpretare l'azione di ciascun muscolo sopra le varie leve ossee con le quali e' in rapporto, sara' sufficiente conoscere la situazione del muscolo, la direzione e le inserzioni.

Si chiamano AGONISTI i muscoli che concorrono a uno stesso movimento, mentre sono ANTAGONISTI quelli che determinano sulla stessa leva movimenti opposti.

Nelle articolazioni si possono riconoscere i seguenti movimenti elementari fondamentali:

- 1) Movimento di scivolamento: quando due superfici articolari scivolano l'una nei confronti dell'altra (su un piano parallelo alle superfici articolari)
- 2) Movimento angolare: quando un osso, muovendosi nei confronti di un'altro osso, determina un cambiamento nell'angolo formato nel punto dove le due ossa sono a contatto (sul piano nel quale uno o ambedue le ossa si muovono)
- 3) Movimento di rotazione: quando un osso ruota intorno a un'asse che coincide o e' approssimativamente parallelo all'asse principale dell'osso stesso.

I movimenti angolari sono i piu' frequenti.

**Flessione:** l'angolo compreso fra due ossa diviene di valore via via sempre minore

**Estensione:** l'angolo compreso fra due ossa diviene di valore via via sempre maggiore sino a raggiungere il massimo di 180°.

In alcune articolazioni possono essere ammessi movimenti angolari solo in uno o in determinati piani; in altre possono effettuarsi in tutti i piani possibili. In queste ultime condizioni, un osso puo' descrivere un cono con l'apice corrispondente all'estremita' articolare, e la base all'estremita' opposta (circonduzione)

**ABDUZIONE:** movimento angolare per il quale una parte del corpo viene allontanata dal piano sagittale del corpo

**ADDUZIONE:** l'opposto del precedente.

Alcuni movimenti del nostro corpo, specie quelli che avvengono in certi segmenti degli arti, sono molto complessi, sia perche' piu' movimenti semplici giocano contemporaneamente in una medesima articolazione, sia perche' piu' articolazioni prendono parte alla attuazione di un determinato movimento.

## CONSIDERAZIONI

I movimenti corporei sono generalmente organizzati in modo da approfittare al massimo dei principi fisiologici sopra descritti. Per esempio, le inserzioni dei muscoli sono tali che molti di essi, quando cominciano a contrarsi, sono vicini alla loro lunghezza di riposo. Nel caso di muscoli che si estendono sopra più di una articolazione, i movimenti di una articolazione possono compensare per i movimenti di un'altra, in modo che si ha un accorciamento relativamente piccolo.

**Queste contrazioni quasi isometriche permettono lo sviluppo di tensioni massimali.**

Inoltre fattori quali l'INERZIA e il controbilanciamento si integrano nei movimenti, in modo da rendere massimale il movimento e minimale lo sforzo muscolare. Nel cammino, per esempio, vi è, all'inizio di ogni passo, un breve periodo di attività dei muscoli flessori della gamba, dopo di che la gamba viene portata avanti con ben poca ulteriore attività muscolare. Pertanto i muscoli lavorano solo per una piccola frazione di tempo, in ciascun passo, e il camminare, anche a lungo, è relativamente poco faticoso.

La precedente esposizione, pur sommaria e riassuntiva, di alcuni principi anatomici e fisiologici fondamentali, induce una serie di considerazioni:

- 1) l'esecuzione musicale viene realizzata in pratica attraverso una complessa attività meccanica, ossia da una serie di gesti, ciascuno dei quali deve essere progettato, eseguito, controllato
- 2) la fase di progettazione è il momento in cui la teoria può indicare tra diverse possibili soluzioni la via migliore da seguire, per ottenere il risultato
- 3) l'esecuzione del gesto progettato può essere facilitata da un adeguato allenamento, che pure può essere migliorato attraverso un'analisi teorica
- 4) il controllo deve essere esercitato con accuratezza e scientificità, per evitare pericolosi fraintendimenti dei risultati



Partendo dalla esposizione dei principi delle posizioni e della "dinamica" dei movimenti, cerchero' di fornire qualche dato sulla potenziale "pericolosità" dei più comuni "errori".

- 1) Principio fondamentale di ogni corretta posizione e' la eliminazione di eventuali sollecitazioni "inutili", cioè non finalizzate ad ottenere un risultato diretto o indiretto. Spesso succede che il soggetto "senta" come comoda e adeguata una posizione che in realtà può causare, nel lungo periodo, patologie (scoliosi, lordosi, cifosi) o può incidere sulla migliore funzionalità "meccanica"
- 2) Principio fondamentale di ogni corretto dinamismo e' la "economia", vale a dire il coinvolgimento volontario solo degli apparati utili ad ottenere l'effetto desiderato
- 3) L'applicazione di ogni "principio" deve basarsi su un ADATTAMENTO alla conformazione individuale dell'ESECUTORE.

E' opinione diffusa che ogni aspirante esecutore, volendo migliorare, deve rifarsi a "modelli" più o meno tradizionali, per acquisire elementi tecnici e musicali dagli artisti che hanno segnato un momento importante nella storia musicale.

Se questo atteggiamento e' indirizzato a comprendere il "gesto" musicale di un esecutore per capire il "perché" delle scelte da lui compiute, cioè sarà certamente utile; se al contrario sarà solo un tentativo di imitazione, si tradurrà in un fallimento, sia perché imitare significa non esprimere se stessi, e quindi non esprimere nulla, sia perché eventuali "compromessi" o "errori" possono essere fraintesi come caratteristiche peculiari da riprodurre più o meno fedelmente, nella speranza di riprodurre anche un risultato giudicato esemplare.

I veri "modelli" tecnici sono i "**principi**" teorici analizzati e documentati dalla ricerca scientifica, adattati alle caratteristiche individuali con una analisi accurata e approfondita, verificata nel tempo con continua e severa autocritica.

L'ADATTAMENTO consiste nel "compromesso" tra posizione ideale, conformazione individuale e rapporto obbligato con lo strumento.

## IL CORPO

L'esecutore, ricercando la migliore posizione, ha due problemi da risolvere:

- 1) la **STABILITA'** (massimo equilibrio durante tutti i movimenti necessari alla esecuzione musicale)
- 2) il **RIPOSO** attivo (il minimo uso dei vari gruppi muscolari nelle varie situazioni)

L'esecutore deve utilizzare un sedile non inclinato, di altezza tale da consentire al femore una postura **PARALLELA al pavimento**. Una altezza **inferiore** genera una proporzionale contrazione dei gruppi muscolari della **GAMBA**, con crampi e problemi circolatori, mentre una **superiore** diminuisce la stabilità, restringendo la base di appoggio, e crea problemi nel contatto tra sedile e bacino.

Il **BUSTO** deve restare eretto, con il baricentro all'interno del corpo. L'inclinazione del busto all'indietro provoca una contrazione compensatoria dei muscoli addominali; l'eventuale appoggio a uno schienale, che la eviterebbe, aggiunge un quarto "punto d'appoggio" che limita le possibilità di movimento nelle fasi dinamiche.

L'inclinazione del busto in avanti, tale da spostare il baricentro fuori dal busto stesso, induce un grande sforzo dei muscoli dorsali, per evitare il quale la soluzione di appoggiare il busto e il braccio destro allo strumento, scaricando su di esso notevole forza statica, blocca la mobilità del braccio. (ogni volta che l'esecutore volesse spostarlo, dovrebbe sollevare, con i dorsali, la pressione d'appoggio del braccio sulla chitarra, e quindi, raggiunta la posizione voluta, riappoggiare il peso in avanti: per ogni spostamento del braccio si avrebbe così un ondeggiamento del tronco, assolutamente improponibile).

La chitarra deve essere appoggiata sulla coscia sinistra.

L'appoggio sulla destra causa o una pericolosa torsione del tronco e/o una limitazione della mobilità del braccio sinistro nel dinamismo delle prese. Anche l'incrocio delle gambe è sconsigliabile, anche se usato nella tradizione antica, poiché riduce i punti d'appoggio a due soli ed è sostanzialmente instabile poiché anche il braccio destro viene parzialmente coinvolto nella "tenuta" dello strumento, con limitazione della sua mobilità.

La posizione dello strumento, dopo l'appoggio sulla gamba sinistra, deve essere tale da permettere una ottimale azione del braccio sinistro, che sarà impegnato in movimenti di notevole entità. Per ragioni che vedremo dettagliatamente, il manico va inclinato con la paletta verso l'alto, e la chitarra va spostata verso destra: per ottenere questo risultato senza modificare l'appoggio sulla coscia, la coscia sinistra deve essere rivolta lievemente verso destra, in modo che il ginocchio si trovi circa in corrispondenza del piano antero-posteriore del corpo.

Per ottenere ciò basta unire le ginocchia: si nota subito che le linee femorali convergono. A mantenere questa inclinazione della gamba sono interessati gruppi muscolari del bacino e della coscia: per evitare questa contrazione muscolare prolungata, senza la quale il ginocchio tende all'esterno, è utile RIVOLGERE l'asse del piede sinistro verso destra con una inclinazione lievemente maggiore della coscia.

**Ciò porta il tallone all'esterno e la punta all'interno, stabilizzando l'equilibrio senza l'intervento di alcun gruppo muscolare.**

La COSCIA DESTRA deve essere portata all'esterno verso destra in modo che lo strumento sia appoggiato con la sua parte inferiore al lato interno della coscia. A questo movimento sono interessati gruppi muscolari della coscia e del bacino.

Se, dopo aver effettuato lo spostamento, si rilassano i muscoli, la coscia tende a riassumere la posizione di partenza, volgendosi all'interno. Questa tendenza serve ed è ampiamente sufficiente a sostenere lo strumento senza dover impiegare alcuno sforzo muscolare, che trasformerebbe il sostegno in una morsa eccessiva.

La porzione distale dell'arto inferiore, la GAMBIA, deve mantenersi perpendicolare al pavimento, seguendo i lievi spostamenti laterali delle cosce. In questa posizione l'allungamento dei muscoli flessori (posteriori) e l'accorciamento degli estensori (anteriori) situati nelle cosce, causato dalla flessione a 90° rispetto al tronco, viene compensato, riportando i muscoli delle cosce alla posizione di riposo. Piccole compensazioni individuali possono praticarsi, considerando perpendicolare o il margine posteriore del polpaccio, oppure con un lieve arretramento del piede, la linea di congiunzione tra ginocchio e alluce.

La decontrazione dei grossi gruppi muscolari dell'arto inferiore, unita alla non eccessiva flessione delle varie articolazioni favorisce la circolazione sanguigna, evitando inconvenienti come crampi, contratture, desensibilizzazioni, ecc.. Le eventuali contrazioni muscolari, durante l'esecuzione, che spingono il tallone del piede a sollevarsi, sono un valido aiuto alla circolazione venosa, con effetto defaticante, riflesso di una intensa attivita' in altri gruppi muscolari, anche lontani.

Importante e' l'inclinazione dei piedi, che e' utilizzabile, come detto in precedenza, per equilibrare le tendenze delle cosce verso l'interno o verso l'esterno,: la direzione del piede è la guida, con rapporto diretto, della tendenza della coscia.

Spesso la conformazione anatomica dell'esecutore e' tale da prevedere un appoggio della chitarra sulla coscia sinistra piu' innalzato rispetto a quello descritto, al fine di mantenere corretti rapporti con gli arti superiori. La soluzione del "poggiapiedi" , che innalza la coscia, e' praticabile, ma in misura limitata come aggiustamento personale, poiche' un eccesso ha come conseguenza una mancata flessione della gamba sulla coscia e della coscia sul tronco con conseguenti problemi muscolari e circolatori, molto frequenti. In questo caso un supporto posto tra la coscia e la chitarra puo' sostituire il poggiapiedi, anche parzialmente, ripristinando le condizioni ideali.

Nella posizione analizzata si creano due punti di contrazione muscolare, le articolazioni coxo-femorali, tra bacino "e coscia, per effetto dell'inclinazione delle cosce verso destra. Di conseguenza, anche il bacino deve seguire l'inclinazione, modificando lievemente la propria inclinazione, fino a raggiungere una completa rilassatezza muscolare.

La conseguenza e' un orientamento delle cosce e del bacino verso destra rispetto al piano frontale del tronco, appena accennato, che non comporta significativi sforzi supplementari della muscolatura dorsale, gia' impegnata normalmente a mantenere la postura eretta. Questo orientamento viene assorbito da tutte le articolazioni vertebrali, ciascuna in misura minima, senza alcuna controindicazione.