

**LA BIOMECCANICA nel (Kumite Sportivo)**  
**Analisi semplice di alcune tecniche Razionali del Karate**

**(La Biomeccanica è la scienza che analizza le forze interne ed esterne che agiscono sul corpo umano nel corso della performance sportiva)**

Il movimento del corpo è una caratteristica della vita, non c'è vita senza movimento (*si riferisce anche se fosse solo all'interno del corpo*), quindi la sopravvivenza è dovuta al fatto di potersi muovere, respirare, nutrirsi, riprodursi sviluppando così ossa e muscoli e continuare i processi vitali.

Il gesto tecnico non è un moto naturale, viene sviluppato nello sport che nel nostro caso del Karate è rappresentato da tecniche di base biomeccanicamente chiamate "Tecniche Sportive Razionali" costituite in modo complesso tese ad ottenere la vittoria sull'avversario. Nel Karate le possiamo individuare nei "calci, pugni e proiezioni" Questi movimenti elaborati e proposti nel modo giusto hanno come scopo finale il massimo risultato sportivo. Le componenti del movimento che assicurano il risultato sono riunite in gruppi di azioni consecutive.

- **Analisi Pedagogica:** In questa classe vanno riunite le valutazioni degli esercizi che non prevedono lo studio qualitativo e quantitativo della forza o dei consumi energetici. Quindi l'analisi si effettua senza l'impiego sostanziale della biomeccanica. Ad esempio, valutandoli su base di criteri estetici determinati dalle regole della competizione, o nell'ambito della tattica sportiva. La scelta della tecnica d'esecuzione è di solito la risoluzione di un compito tattico.

Il principale settore della pedagogia comprende:

- a) la competizione sportiva;
- b) gli allenamenti degli atleti sotto la guida degli allenatori;
- c) gli allenamenti individuali o di gruppo.

E' opportuno sottolineare i benefici prodotti da una seria applicazione dell'analisi biomeccanica qualitativa per insegnanti ed atleti.

- **Analisi Qualitativa Biomeccanica:** Ha lo scopo di portare al miglioramento della tecnica personale e/o al miglioramento delle metodiche di allenamento tecnico.

Le divideremo in due tipi:

- a) Di base o Fondamentale. Ha come obiettivo la comprensione della tecnica ed il suo miglioramento.
- b) Approfondita. Mediante una minuziosa osservazione visiva e valutazione degli errori che è poi quella che tutti o quasi gli istruttori o maestri adottano nell'ambito delle loro palestre. Essa, si articola in altrettanti punti importanti:
  - 1 – Ottimale utilizzazione delle qualità motorie dell'atleta;
  - 2 – Rivedere le tecniche consolidate con lo scopo di aumentarne l'efficacia (*considerando sempre le regole della competizione*);
  - 3 – Riconoscere e spiegare gli errori motori;
  - 4 – Selezionare la costruzione degli esercizi efficaci alla preparazione e alla strutturazione dei sistemi di attacco;
  - 5 – Acquisizione dell'informazione relativa all'esecuzione delle tecniche e delle azioni per il loro successivo utilizzo.

Vi sono un gran numero di tecniche o diversi modi di effettuare una "tecnica efficace". Questi metodi sono stati sviluppati dagli insegnanti e dagli stessi atleti con il metodo "della prova e dell'errore" (*per tentativi tesi a migliorare la loro performance superando gli ostacoli incontrati*). La modifica e lo sviluppo della tecnica efficace è un processo difficoltoso per cui una delle soluzioni usate è quella di "copiare" la combinazione vincente dell'attuale campione. (*non a caso all'ultimo Stage FESIK Cinture Nere svoltosi a Bordighera*) è stato invitato il M° Mihai HANGA (*Campione del Mondo Wuko 2005*). In questo caso gli istruttori devono cercare di studiare e capire i motivi che rendono vincenti le combinazioni di tecniche proposte da questi campioni. Attenzione però! (*Alcune di queste combinazioni potrebbero non essere idonee per altri atleti*). Bisognerebbe in alternativa elaborare ed analizzare altri gruppi di combinazioni più adatte all'atleta che al momento stiamo preparando.

Essendo il corpo umano costituito da un insieme di leve (*ossa e articolazioni*) e da meccanismi di forze (*muscoli*) vanno rispettate le leggi della meccanica cercando di utilizzare queste masse movimentandole con il minimo dispendio energetico. Possiamo quindi associare il concetto di **efficacia tecnica** con quello di **efficacia biomeccanica**.

Per un Maestro la conoscenza e la comprensione della Biomeccanica di una tecnica evoluta è da considerarsi essenziale, infatti gli insegnanti lavorano di solito con bambini o principianti mentre i maestri lavorano con gli atleti più evoluti così che oltre ad avere una perfetta conoscenza della tecnica di base devono essere in grado di affinarla ed evolverla tanto da farla diventare vincente.

In ogni caso anche da parte degli atleti evoluti vi è un desiderio di conoscere più a fondo gli aspetti della Biomeccanica per rendersi conto delle lacune di una tecnica e renderla vincente, per questi oltre che uno strumento di miglioramento personale, è anche un'arma che permette di pianificare in modo efficace strategie vincenti e personali contro gli "avversari".

## PARAMETRI BIOMECCANICI FONDAMENTALI:

**Velocità di (spostamento e di movimento)**

**Rapidità di attacco e capacità di reazione**

**Posizione relativa dei corpi**

**La velocità di movimento/spostamento:** è la proprietà di velocità che si riferisce a una copia di atleti che si confrontano a distanza, cioè il singolo atleta di Karate, nel momento in cui egli si sposta per preparare un attacco o una difesa. Più che la semplice qualità fisica della velocità, appare fondamentale per il Karateka, esaminare, la capacità di sviluppare repentini ed elevati cambi di velocità (*termine biomeccanico* Elevate accelerazioni), i quali permettono di accorciare o allungare opportunamente le distanze ai fini dell'attacco e della difesa.

**Rapidità di attacco e capacità di reazione:** per essere efficace, la rapidità dell'attacco deve essere più elevata possibile (*qualità fisico-tecnica dell'atleta*). E' una qualità allenabile, quindi incrementabile, bisogna quindi porre grande attenzione per il suo miglioramento in special modo nella prima parte della vita atletica del soggetto.

Ricordiamo però che l'incremento della velocità non deve andare a discapito della precisione del gesto tecnico, che comunque deve rientrare in un margine di flessibilità per adattarsi alle infinite situazioni possibili. Si potrebbe quindi consigliare di incrementare per prima la velocità e successivamente, dopo la maturazione della capacità tecnica, affinare la precisione.

**La posizione relativa dei corpi:** si riferisce a, prese, squilibri, distanza, guardia, equilibrio ecc.. La posizione relativa dei corpi acquista una fondamentale importanza ai fini della strategia dell'attacco e a un determinato atto motorio, vale a dire la tecnica che l'atleta preferisce eseguire.

## TEORIA BIOMECCANICA DELLE TECNICHE RAZIONALE DEL KARATE

### Combattimento a distanza:

Nel Karate l'analisi qualitativa biomeccanica delle tecniche a distanza risulterà diversa in qualità e utilità. Essendo le tecniche di base (*razionali*) eseguibili in una prima fase da soli (*senza avversario*), sarà possibile un'analisi qualitativa biomeccanica applicandola per migliorare e perfezionare il gesto tecnico/sportivo in termini di efficacia. Come sempre si pagherà questa facilitazione iniziale nel momento in cui si passerà ad analizzare la competizione o combattimento libero con avversario in quanto l'analisi diventerà biomeccanicamente molto più complessa.

## CLASSIFICAZIONE BIOMECCANICA

### TRAIETTORIE DELLE TECNICHE SPORTIVE RAZIONALI DEL KARATE

Le tecniche sportive razionali del Karate sono classificate in funzione delle catene cinetiche che le eseguono, mentre lo scopo (*attacco difesa*) influenzerà la scelta degli angoli preferenziali di giacitura.

Si avrà dunque: **Media distanza: Catene Cinetiche Superiori** (*pugni e tutte le tecniche di braccia*)

**Lunga distanza: Catene Cinetiche Inferiori** (*tutte le tecniche di gamba*)

In funzione a questa classifica, è possibile individuare sempre le tecniche sportive razionali di base, i piani di giacitura e gli angoli di applicazione.

### Attacco a media distanza:

La funzione fondamentale della catena cinetica superiore è quella dell'azione a media distanza, con il mezzo definito "pugno" (Tsuki) o "Percossa" (Uchi), per queste tecniche saranno individuati il gruppo di appartenenza della rispettiva catena cinetica e il coinvolgimento dei muscoli interessati. E' ovvio che la superficie che l'arto può coprire è data dalla possibilità teoricamente infinita di direzionare il braccio.

### Difesa a media e corta distanza:

Riferendosi alla catena cinetica superiore, le parate sono a media e corta distanza, tale struttura copre un volume di spazio dato dalla lunghezza del braccio o dall'intera catena cinetica (*braccio-avambraccio-mano*). Il tempo impiegato per l'applicazione di tali tecniche è in pratica rapida ma per renderle efficaci bisogna evitare il contrasto diretto preferendo la deviazione della forza d'impatto, evitando inutili danni.

### Attacco a lunga distanza:

La catena cinetica inferiore è sicuramente più forte di quella superiore (*proporzione uno a tre circa*.) pertanto le tecniche che le appartengono sono molto più pericolose, inoltre permettono di gestire il combattimento da una distanza massima utile permessa. Anche nel caso del calcio la direzione teorica dell'attacco può definirsi infinita, ma in realtà, sarà limitata dall'articolazione coxo-femorale il quale permetterà di esprimere una capacità offensiva ottimale. Anche nei calci vi è una classificazione dei piani di giacitura e quindi le direzioni preferite per l'attacco.

**ANCA FISSA: Direzione Avanti – Indietro (*Piano di giacitura Verticale*)**  
**Direzione Laterale – Dx-Sx (*Piano di giacitura Obliquo*)**

**ANCA MOBILE - Direzione Circolare Piano di Giacitura Orizzontale**

Piano di Giacitura Obliquo 

**Analizzeremo in modo semplice le seguenti tecniche;**

**Kizami Tsuki**

**Mawashi Geri**

**Gyaku Tsuki**

**Ura Mawashi Geri**

**Ashi Barai**

---

### **Esempio di analisi Biomeccanica della tecnica Kizami Tsuki (*pugno improvviso*)**

Per eseguire l'analisi del gesto tecnico andremo a scomporlo in più fasi come tecnica razionale del Karate indicheremo: **caricamento, traiettoria di spostamento, impatto**. Eseguiremo lo studio in posizione statica (*da fermo*), avremo così la possibilità di migliorare la tecnica in condizioni biomeccaniche più semplici. Tali miglioramenti si noteranno anche in fase di Kumite libero.

La conoscenza della biomeccanica serve a non incorrere in errori comuni che si riportavano dalla tradizione. Riprendendo in esame il **Kizami Tsuki**, esso è effettuato con il braccio che corrisponde alla gamba avanzata mantenendo sollevato il tallone del piede arretrato. La posizione di base (*razionale*)(*tradizionale*) è totalmente diversa, si esegue infatti Zenkutsu Dachi col tallone del piede arretrato appoggiato a terra. Riprendendo l'analisi di detta tecnica, eseguita nel primo esempio possiamo vedere che lo sfruttamento meccanico della spinta in avanti è molto più efficace. Analizzando la dinamica del movimento avremo tre fasi da elaborare: **Caricamento, Traiettorie di spostamento (*spinta*), Impatto**.

**Caricamento:** Questa fase nella azione di attacco è completamente assente (*da cui deriva Pugno Improvviso*) in quanto la catena cinetica superiore avanzata distende il braccio istantaneamente, senza il preavviso del caricamento.

**Traiettorie di spostamento (*Spinta*):** L'Azione di spostamento della gamba sinistra (*nel caso di Hidari Kamae*), al momento dello scatto viene accompagnata dalla rotazione dell'anca, nel contempo il ginocchio sinistro si solleva permettendo di effettuare un vero e proprio affondo. **Attenzione!** In questo caso bisogna analizzare sia la catena cinetica superiore che quella inferiore, poiché il risultato del Kizami Tsuki è legato all'uso del trascinarsi della gamba anteriore nel momento in cui si solleva il ginocchio che alla spinta della gamba posteriore che come abbiamo detto avrà il tallone del piede sollevato per poter effettuare la spinta. In sostanza avremo: Distensione del braccio, trascinarsi della gamba anteriore, rotazione dell'anca e spinta della gamba posteriore. Il tutto avverrà contemporaneamente per poi concludere con una controrotazione delle anche che permetterà il ritiro veloce del braccio nella posizione iniziale. Esiste quindi un legame fra le catene cinetiche superiori e quelle inferiori. Secondo la mia esperienza ho potuto constatare che questa tecnica in apparenza semplice, analizzata da un punto di vista biomeccanico è risultata abbastanza complessa ai fini del risultato.

**Impatto:** Ricordando che l'impatto è da considerarsi virtuale (*per effetto del controllo della tecnica nel Karate sportivo*), in ogni caso più elevata, sarà la velocità del pugno, maggiore sarà l'energia cinetica trasferita sull'avversario. Ricordiamo inoltre che il Seiken (*parte anteriore del pugno*) ha la sua efficacia se portato con la parte della colonna portante media (*direzione del dito medio*) e non con la parte portante interna o esterna (*indice, anulare o mignolo*), per salvaguardare eventuali traumi o fratture. L'Energia cinetica trasferita attraverso la colonna portante media a causa del movimento di avvistamento del braccio viene tradotta in pressione dell'ordine di 400-500 Kg/cm<sup>2</sup>, ciò fa riflettere sulla pericolosità di tale tecnica sia per chi la esegue che per chi la riceve, di conseguenza deve essere preparata opportunamente.

### **Esempio di analisi Biomeccanica di Mawashi Geri (*calcio circolare*)**

L'Analisi di questa tecnica di gamba può essere sviluppata in tre momenti fondamentali come abbiamo già visto nel Kizami Tsuki (*caricamento, traiettoria di spostamento, impatto*). Il Mawashi Geri è una tecnica che può essere eseguita sia con la gamba avanzata che con quella arretrata.

**Caricamento:** Nella fase iniziale in questa tecnica si prevede la distribuzione di pesi che varia dal 50% al 100% sulla gamba d'appoggio, in questa fase il corpo cercherà di l'inclinazione in direzione opposta. Passando dall'appoggio piede) si ricorda che l'unico punto di appoggio del tronco sull'asse del femore condiziona l'efficacia del calcio.



Il **Caricamento** può essere eseguito in due modi distinti:

- 1- Abduzione della gamba sul piano trasversale con tallone vicino al gluteo;
- 2- Flessione della coscia sul bacino, apertura dello stesso, extrarotazione del piede d'appoggio.

l'avambraccio flessa sulla gamba e il

**Traiettoria di Spostamento:** In condizioni statiche o in allenamento in solitario la traiettoria di spostamento relativa allo sviluppo della catena cinetica è quella di raccogliera sul piano trasversale per poi definire il bersaglio (*Giodan, Chudan, Gedan*) nella seconda fase della tecnica (*con la distensione della gamba*). Ricordiamo che la funzione principale della tecnica è quella che riguarda la parte superiore dell'arto e quindi del femore unitamente alle fasce muscolari interessate. (*piccolo gluteo, medio gluteo, tensore della fascia lata, otturatore interno, piriforme*).

**Impatto:** Nel Mawashi Geri, l'impatto avverrà nel punto chiamato "collo del piede" (*haisoku*) esattamente tra il 1° e 2° metatarso del piede con le dita in estensione, il piede dovrà avere una grande velocità affinché venga trasferita la massima energia cinetica. Ricordiamoci che la potenza dell'attacco deriva dall'azione combinata di anca-femore nonché della gamba d'appoggio che al momento dell'impatto tenderà a distendersi (*a causa dello slancio*), bisognerà quindi cercare di tenerla leggermente flessa al fine di mantenere carichi i muscoli per una maggiore stabilità e prevenire danni ai legamenti del ginocchio, inoltre la condizione di leggera flessione di questa articolazione, permetterà al ginocchio e caviglia una rotazione assiale che dovrà assorbire il contraccolpo dell'impatto (*se questo fosse reale*), o del controllo della tecnica nel Kumite Sportivo.

#### **Esempio di analisi di Gyaku Tsuki (pugno opposto alla posizione di guardia)**

E' una tecnica vincente se portata con la distanza e il tempo giusti. Poniamo il caso di un attacco di Kizami Tsuki, eseguito da Uke, costui per un attimo perde completamente l'assetto del corpo aprendo la guardia nel momento in cui il suo braccio è in estensione. Tori rimane nel suo corretto assetto difensivo offrendo all'avversario una minima superficie di bersaglio utile e, abbassando il baricentro effettua una sorta di parata (*nagashi uke*), allunga la posizione (*yori hashi*) e nel contempo ruota il bacino sul piano trasversale stendendo del braccio arretrato eseguendo **Gyaku Tsuki**.

Analizzata in sequenza e in solitario questa tecnica verrà sviluppata nel seguente ordine: **Da guardia sx (hidari kamae), abbassamento del baricentro - spostamento della gamba anteriore in avanti in leggera diagonale Sx - lancio del braccio (pugno) Dx badando di mantenere il gomito vicino al fianco - braccio Sx va a posizionarsi a protezione del viso - pugno Dx a bersaglio - risultato: Gyaku Tsuki**. Eseguendo la tecnica in questo modo si potrà sicuramente avere uno spazio d'azione maggiore guadagnando dieci-venti centimetri di allungo rispetto al Gyaku Tsuki effettuato nella maniera tradizionale. Quello che avviene dopo aver eseguito la tecnica, verrà analizzato in un secondo tempo ma possiamo anticipare che il rientro dopo l'esecuzione sarà senz'altro dalla parte in cui l'avversario non potrà effettuare nessuna azione immediata.

#### **Esempio di Ura Mawashi Geri (calcio circolare rovescio)**

In questa situazione la copia degli atleti si trova senz'altro in modo (*lunga distanza*), l'Ura Mawashi è una tecnica molto complessa e capace di essere sviluppata in parecchi modi. Con essa si possono esprimere, finte - cambi di direzione - cambi gamba ecc.. Inizialmente la tecnica viene espressa nell'identico modo che si esprimono, sia il Mae Geri che il Mawashi Geri. Il caricamento avviene sempre con la flessione della coscia sul bacino. I muscoli coinvolti in questa azione sono principalmente il *Tensore della Fascia Lata, Psoas Iliaco, adduttore, quadricipite (retto anteriore) Sartorio e Pettineo*. A questo punto si decide se eseguire uno dei tre calci sopraccitati. Continuando con l'analisi dell' Ura Mawashi Geri si procede con l'apertura del bacino, l'extrarotazione del piede/gamba d'appoggio e il lancio dell'avambraccio in direzione del bersaglio uscendo leggermente verso l'interno della traiettoria sagittale per poi raggiungere il punto d'impatto.

Per ciò che riguarda la **Traiettoria di Spostamento** prendiamo ad esempio quella del Mawashi Geri con la variante che a colpire non sarà il collo del piede (*haisoku*) ma la parte sottostante le dita del piede (*koshi*). Come già detto in precedenza la parte importante della tecnica è data dalla velocità del caricamento della stessa. I muscoli coinvolti nell'estensione della gamba sono individuati nella spinta dell'anca in apertura, nel *quadricipite femorale*, continuando con la contrazione del *gluteo, del Bicipite Femorale, del Semimembranoso, Semitendinoso, Sartorio, nei Gemelli (gastrocnemio), per finire col Tibiale anteriore, i Flessori delle dita, il Peroneo lungo e breve il Soleo ecc*.

#### **Esempio di Ashi Barai (spazzata alla base della gamba)**

Nel Karate, al contrario del Judo o di altre discipline, l'Ashi Barai viene effettuato senza l'utilizzo delle braccia, il perché è facilmente immaginabile. Nel Karate la copia di atleti si trova in modo aperto e quindi a seconda del movimento, in equilibrio instabile. E' importante per chi esegue la tecnica applicare il concetto di finta e distogliere l'attenzione

dell'avversario in maniera tale da poterla eseguire senza possibilità di reazione, ma è altrettanto importante effettuarla con una perfetta scelta di tempo, es. su finta di Gyaku Tsuki Giogan, Uke arretra e alza le braccia a difesa, Tori accorcia la distanza ed esegue Ashi Barai nel momento in cui Uke rimane leggermente sbilanciato all'indietro per poi chiudere l'azione col classico Gyaku quando l'avversario è a terra. Infatti, nel Karate la sola proiezione non viene conteggiata, è indispensabile completare l'azione con una tecnica.

In conclusione parleremo di:

- 1- Spostamenti;
- 2- Superficie utile di attacco;
- 3- Penetrazione nella difesa.

### **Traiettorie degli spostamenti**

Inizialmente l'analisi si incentrerà sullo spostamento come mezzo biomeccanico, che ha lo scopo di variare la distanza fra gli atleti. Tutti gli spostamenti sono classificati in due gruppi: **Rettilinei e Rotazioni**.

Le traiettorie di spostamento, in combattimento sono combinazioni complesse dei movimenti di base, nel corso degli spostamenti speciali bisogna prestare molta attenzione al controllo dell'equilibrio dinamico regolando la percentuale di peso che grava sui piedi o avampiedi. In questo modo sarà possibile eseguire veloci e repentini cambi di direzione nel corso dell'esecuzione della tecnica. Nelle competizioni di Karate, si è avuta un'evoluzione in favore dello spostamento in linea (avanti-indietro) perseguendo alcuni scopi fondamentali: Ingannare la difesa dell'avversario, mettersi in condizione di "sicurezza" dopo l'attacco, o in condizione ottimale per il contrattacco ecc.. Un altro fattore importante per ottimizzare al meglio il tempo di spostamento, cioè effettuare rotazioni e traslazioni in velocità in modo efficace è far sì che il baricentro del corpo si sposti lungo il piano trasversale parallelamente al tappeto. Questo accorgimento biomeccanico permetterà che si ottenga la più alta velocità possibile nell'effettuare un movimento di spostamento. Da questo deriva che attacchi rapidi e ritirate altrettanto veloci devono essere portate per traiettorie rettilinee, anche se con angolazioni diverse, essendo le linee rette la strada più breve e quindi più veloce da percorrere tra due punti.

### **Superficie utile di attacco**

Il primo importante concetto biomeccanico da fissare è quello che viene chiamato "Sezione D'Urto" che nel nostro caso sarà la **superficie di attacco utile**. Considerando il corpo dell'atleta il bersaglio di una tecnica, è nel piano frontale che troverà la superficie più ampia da colpire. Pertanto si definirà: **massima superficie utile dell'attacco** sia la parte anteriore che quella posteriore del corpo in giacitura frontale. La corretta posizione di guardia sarà quella di ridurre al minimo la superficie di attacco. A questo punto è opportuno posizionare le anche e il busto a 45° rispetto alla posizione dell'avversario, per cui mantenendo le braccia in una angolazione ottimale si avrà un maggiore controllo della superficie di difesa.

### **Penetrazione nella difesa**

E' necessario identificare i metodi difensivi, in sostanza, si intendono quei meccanismi biomeccanici di base che sono usati per impedire i contatti dei colpi, essenzialmente sono: le parate e le schivate.

Le prime sono tese a bloccare o deviare la tecnica di attacco, le seconde, che sicuramente sono da preferirsi, hanno fondamentalmente lo scopo di portare il corpo, fuori dalla direzione dell'attacco in modo che l'avversario vada a vuoto con la sua tecnica. In questo caso le componenti essenziali sono come già detto in precedenza: le rotazioni o traslazioni rettilinee.

### **Superamento della difesa**

Per superare la difesa avversaria sono utilizzati quei metodi che in termini biomeccanici tendono a annullare la distanza fra gli atleti sperando i mezzi difensivi, individuando gli angoli cosiddetti morti in cui è possibile sfruttando la velocità del colpo penetrare nella difesa, attraverso combinazioni, finte o uso di traiettorie neutre con lo scopo di ingannare la capacità reattiva dell'avversario.