

# SQUAT: UN'ANALISI

## FUNZIONALITÀ DI UN GRANDE ESERCIZIO BASE

Articolo pubblicato sul n. 414 della rivista "CULTURA FISICA&Fitness", Gennaio/Febbraio 2011 – pag. 72-73-74

*Dott. Filippo Massaroni*

*Recenti pubblicazioni all'interno delle nostre problematiche hanno analizzato lo SQUAT come uno degli esercizi fondamentali. Con il presente articolo mi propongo di approfondirne alcuni aspetti, in riferimento all'"ALLENAMENTO FUNZIONALE" ed alle finalità della "CULTURA FUNZIONALE DEL CORPO".*

### 1 – ORIGINI

Lo **Squat** è un esercizio che ripropone **uno dei movimenti base dell'uomo**. I muscoli e le articolazioni che lo permettono ed i sistemi che lo supportano sono gli stessi del salto e della corsa.

Questi sono i movimenti base che, attraverso un continuo lavoro adattivo, durato milioni di anni, hanno dato forma e funzione ai nostri arti inferiori. Per questo, lo consideriamo un **esercizio base**, insieme ad altri **2-3**, perché ricalca un movimento basilare della specie umana, specialmente in funzione della sopravvivenza individuale.

Il movimento che l'uomo esegue tutti i giorni numerose volte e lo descrive perfettamente è il gesto di **alzarsi dalla sedia**, dopo l'atto del sedersi. Tale semplice gesto può essere considerato il minimo per l'efficienza per l'uomo. Quando non riesce più, si

considera il soggetto "**non autonomo**", bisognoso di assistenza per tutte le sue necessità. La ricaduta economica di tale evento è nota (spero) a tutti.

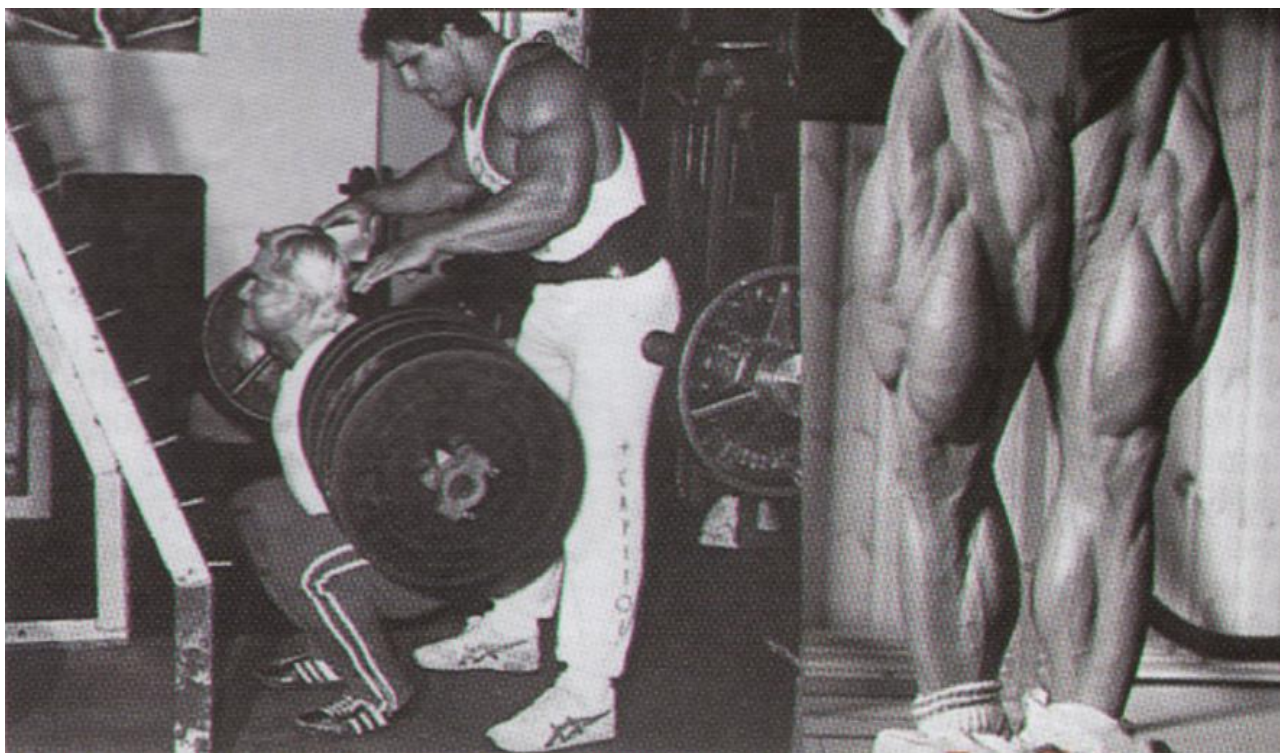
Dall'altro lato, ci sono gli eccellenti in questo movimento. Il primatista di salto in alto ci mostra questo movimento eseguito con la massima velocità verticale possibile. Un altro soggetto che eccelle in tale movimento è il **power-lifter**, il quale deve eseguire il movimento con il peso sulle spalle, flettendosi sulle ginocchia fino ad un punto basso convenuto: il più delle volte il femore resta parallelo al piano di appoggio.



La formula della potenza è la stessa, ma la variabile da portare al massimo non è la velocità, ma la forza. Il movimento consiste nell'allontanare il baricentro il più lontano possibile dalla terra in tutte e due gli esercizi.

## 2 – SQUAT DA “LAVORO”

Il terzo eccellente, in questo movimento, non realizza un record di potenza, ma di lavoro. **Tom Plaz** si è piegato sulle ginocchia con un carico di **100 kg** sulle spalle per **100** volte consecutive. Questo è un **record assoluto di lavoro**. L'adattamento necessario all'impresa, ottenuto da un costante e razionale allenamento, ha prodotto un'**ipertrofia dei muscoli delle cosce** assolutamente eccezionale. Quantità di lavoro, nell'ambito dell'acido “**alto**” ad esaurimento ed ipertrofia sono reciprocamente causa ed effetto.



*Tom Plaz: la favorevole articolarietà e l'eccezionale sviluppo delle sue gambe*

## 3 – ACCOSCIATE PER COSA?

Quindi, l'**esercizio** può essere un **fine** o un **mezzo**. Nel **power-lifting (PL)** è un **fine**. Nella ricerca di ipertrofia, efficienza, funzionalità, potenza è un **mezzo**. IL **PL** ha un obbligo di esecuzione: abbassarsi fin quando il femore è parallelo al suolo. Da qui la risalita.

Come vedete, il regolamento non chiede dove sia il bilanciere, nel senso che non chiede di abbassare il bilanciere di **20** o **30 cm**: non è interessante. In pratica, **il bilanciere è un semplice appesantimento del corpo**. Si tratta di **sedersi** ed **alzarsi** con il carico del corpo artificialmente appesantito. La strategia per sollevare più peso, una volta rispettata la regola

del femore parallelo al suolo, è quella di abbassare il bilanciere con le articolazioni impegnate aperte sull'angolo di massima efficienza.

È necessario utilizzare le fasi prima del punto critico per aumentare la quantità di moto, al fine di superare il punto di "slancio". Nel caso della ricerca di ipertrofia ed efficienza, si massimizza il lavoro e, in una visione maggiormente approfondita, caricando l'articolazione il cui primo motore è l'obiettivo finale. In questa possibilità di trasferire una parte della tensione da un'articolazione ad un'altra c'è molto mestiere dell'allenatore.

**Solo un questo ultimo caso parliamo di allenamento scientifico.**

## **4 – LA FORZA PER LO SPOSTAMENTO**

L'incremento del lavoro può avvenire agendo su **3** variabili:

1. **Aumento della forza** (ovvero, il carico sul bilanciere);
2. **Aumento dello spostamento** (l'escursione verticale);
3. **Aumento del numero delle ripetizioni** (spostamento totale).

L'obbligo, in questo caso, è di rimanere dentro un metabolismo lattacido alto, che esaurisca la possibilità di movimento tra le **8** e le **12** ripetizioni.

Si vede già che il modo per eseguire l'esercizio non è unico. Il modo diviene molto più definito se si specifica quale è l'obiettivo. Spesso si leggono articoli su come si debba eseguire questo esercizio. Non ci sono dati per definirlo se non si specifica **dove si vuole andare** e – fattore incredibilmente e colpevolmente ignorato – a chi rivolgerlo, se biomeccanicamente parlando questo soggetto è **"in ordine"**.

Fatto non proprio rappresentato dalla maggioranza dei casi. Questi consigli riguardano spesso la **sicurezza**.

Sono quindi lodevoli, anche se bisognerebbe mettere in evidenza che sono legati a questa priorità. La sicurezza è un'esigenza che accomuna tutti i modi (logici) di esecuzione dell'esercizio.

## **5 – PUNTI DI DISCUSSIONE**

Sulla **posizione della schiena** tutti sono in accordo, ma il concetto deve essere ben definito ed è così importante che necessita una trattazione specifica. **La schiena deve essere estranea a qualsiasi movimento generato dall'accosciata. Un secondo punto molto discusso è fin dove spingere il ginocchio durante il piegamento. Il ginocchio può andare oltre la punta dei piedi?**

Ci sono studi ed opinioni qualificate che certificano l'assenza di pericoli per chi compie questa manovra spontaneamente, senza forzature suggerite dall'istruttore.

Come vedremo, l'**escursione anteriore del ginocchio** è strettamente legata alla mobilità della caviglia e non alla volontà dell'esecutore. Chi si

iscrive per la prima volta ad un “**Corso di allenamento con resistenze**”, si piega e si rialza sulle ginocchia da quando è in fasce: ha, quindi, sviluppato **adattamenti individuali**. Ci sono pericoli quando si forzano tali adattamenti funzionali. Se osservate un culturista con ampie e proporzionate cosce, vedrete che ha una buona articolarietà della caviglia. Lo spostamento del bacino indietro potrebbe essere evitato adottando l'**hack-squat**.

**In teoria, è corretto. In pratica, si sottopone ad una extra tensione l'anello della catena più debole.**

In breve, insorgeranno prima fastidi e poi peggio... Si deve procedere come in un qualunque altro recupero funzionale. Gradatamente e localmente. Ad esempio, con l'esercizio di **leg-extension** con alte ripetizioni. Non c'è, quindi, il modo immediatamente corretto di eseguire un'accosciata, escludendo dal concetto la corretta gestione della colonna vertebrale.

Se si osserva un atleta che sta eseguendo un'accosciata con o senza resistenza esterna, ci sono **2** punti fermi che si possono controllare.

- 1. L'appoggio dei piedi a terra;**
- 2. Il baricentro che si sposta verticalmente al punto medio dello appoggio, ovvero appena davanti il fulcro della caviglia.**

Senza scendere in eccessivi particolari, osservando il profilo di un atleta che “squatta”, questi punti sono **la sua caviglia e la sezione della barra del bilanciere**. In qualsiasi maniera l'accosciata venga eseguita, se viene portata a termine senza cadere, questi **2** punti rimangono lungo tutto il movimento uno sulla verticale dell'altro. È la condizione per rimanere in piedi.

Un altro punto di discussione è l'effetto del rialzo sotto il tallone, effetto indagato sia dal gruppo di Ricerca della **NABBA** (Prof. **Matteo Romanazzi** e collaboratori), che dal dott. **Annino** e dal sottoscritto nel “**Bosco Lab**” dell'**Università di Tor Vergata**. In entrambe le ricerche (eseguite con l'ausilio del “**Muscle Lab**”) è risultato che l'effetto di tale pratica è un carico maggiore per il quadricipite femorale. Biomeccanicamente parlando, il rialzo permette una posizione più verticale del busto: questo – in conclusione – si ripercuote sul braccio di leva del ginocchio, che risulta aumentato; pertanto, si ha maggiore lavoro per il quadricipite e minore braccio di leva dell'anca e della bassa schiena. Quest'ultima situazione incide positivamente sulla sicurezza.

Abbiamo anche indagato l'effetto che ha lo **spingere** volontariamente sull'**appoggio con tallone** o con l'**avampiede**: le piccole variazioni riscontrate non sono paragonabili a quelle ottenute con il rialzo. Ad ogni modo, si consiglia di spingere con il tacco e non con l'avampiede e di porre maggiore attenzione alla posizione di partenza, in considerazione della tendenza a spostare in avanti il busto per portare il baricentro verso l'avampiede (situazione che da maggiore sicurezza ai principianti).

Utilizzare il rialzo fa aumentare il **range di escursione della caviglia**. Anche in questo caso, è consigliabile all'inizio molta cautela, poiché tanto più l'articolazione è compromessa quanto più il rialzo è necessario. Ma – come abbiamo visto – l'effetto è un carico sul quadricipite, ovvero sul ginocchio. Le strutture di quest'ultimo risultano in genere sotto adattate per inutilizzo: si rilevarebbe, quindi, un sovraccarico a loro danno.

È necessario, dunque, adattarle con una fase di **“riabilitazione”**.

## 6 – ANALISI BIOMECCANICA

Tra i 2 punti, **CAVIGLIE E BARICENTRO BILANCIERE/CORPO**, ci sono 3 articolazioni impegnate nell'esercizio:

- **ANCHE;**
- **GINOCCHIA;**
- **CAVIGLIE.**

Queste articolazioni si aprono e si chiudono durante l'esercizio. Tali movimenti articolari sommati insieme producono obbligatoriamente uno spostamento del baricentro pressoché verticale, che è assolutamente la costante. Si può ottenere la sospensione dell'equilibrio adottando esercizi con attrezzi. **In questo caso, fate attenzione allo squilibrio che si crea nelle articolazioni.** Non si dovrebbero eseguire esercizi agli attrezzi per le gambe “tanto per variare”. **Bisognerebbe conoscere i motivi e gli effetti.** Le articolazioni che contribuiscono di più alla produzione della forza sono 2:

1. **IL GINOCCHIO;**
2. **L'ANCA.**

I muscoli motori principali sono: **quadricipite e gluteo (tabella seguente)**.

<b>ANALISI ANATOMICA DELLA CATENA CINETICA (Massimiliano Menchi)</b>				
<b>ARTICOLAZIONI</b>	<b>OSSA</b>	<b>MUSCOLI MONOARTICOLARI</b>	<b>MUSCOLI POLIARTICOLARI</b>	<b>TIPO DI MOVIMENTO</b>
<b>CAVIGLIA</b>	Tibia - Perone Calcagno	<b>SOLEO</b>	Gastrocnemi	<b>Estensione</b>
<b>GINOCCHIO</b>	Femore Rotula - Tibia	<b>VASTI DEL FEMORE</b>	Retti del femore	<b>Estensione</b>
<b>ANCA</b>	Bacino Femore	<b>GLUTEI</b>	Ischiocrurali	<b>Estensione</b>
<b>COLONNA VERTEBRALE</b>	Vertebre busto nella totalità	<b>RETTO ADDOMINALE</b>	Erettori colonna Quadrati lombi	<b>Contrazione isometrica</b>

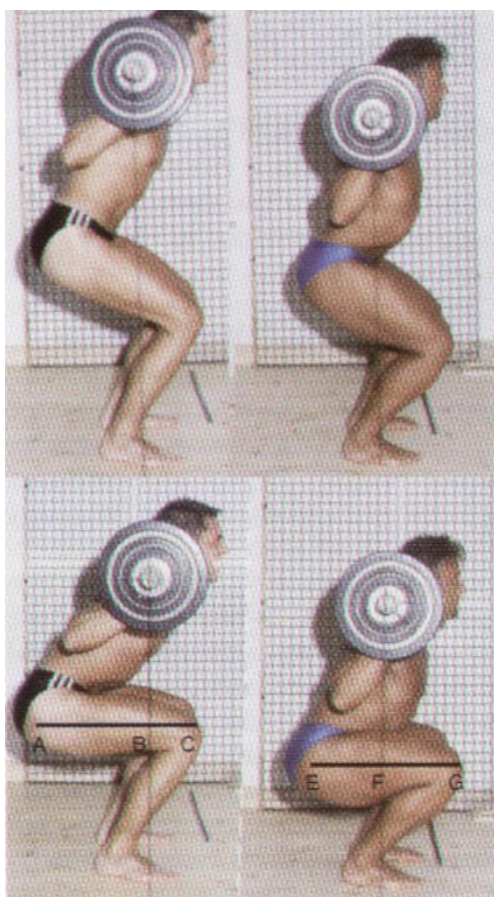


La **caviglia** è impegnata maggiormente nell'equilibrio: non si muove, essendo il punto fisso dell'esercizio. Per questa ragione, nello squat il quadricipite non è un estensore della gamba, ma un estensore del ginocchio.

Quindi, le articolazioni primarie sono **2**: risulta maggiormente impegnato il ginocchio nell'atleta che vuole potenziare e muscolarizzare prioritariamente i quadricipiti: di converso, è maggiormente impegnata l'anca nel **power-lifter** che vuole – attraverso la sinergia di più gruppi muscolari – alti ed altissimi pesi in questo esercizio. Ci sono degli specifici motivi per i quali si può decidere di sbilanciare il lavoro verso l'una o l'altra articolazione, ma si tratta sempre di sbilanciamenti da un modello ideale di base.

## 7 – CASI REALI

Analizziamo **2** atleti con strutture funzionali diverse: tale procedimento ci aiuterà a spiegare cosa intendiamo per “**ANALISI DELLO SQUAT**”.



Abbiamo cercato di spiegare come il braccio di leva sull'articolazione sia determinante per comprendere quanto questa articolazione intervenga nello specifico movimento.

Osserviamo, quindi, i bracci di leva in pratica, nei **2** esempi proposti. **Il braccio di leva del quadricipite dell'atleta a sinistra è la distanza BC. Il braccio di leva del gluteo è la distanza AB.**

Questo fatto ci dice che nell'atleta preso in considerazione la catena cinetica della spinta è fortemente squilibrata sui motori dell'anca. Gli estensori del ginocchio sono sotto impegnati (**power-lifter**) ed il fatto si nota nel tempo con una loro minore ipertrofia, al contrario dei glutei (**power-lifter**). Nel caso dell'atleta a destra, i **2** bracci di leva si equivalgono: il dato rappresenta la condizione ideale per utilizzare lo **squat** con l'obiettivo di potenziamento della funzionalità e lo sviluppo muscolare equilibrato.

## 8 – DATI PER L'ANALISI PRELIMINARE

Chi ci segue avrà notato che in passato abbiamo proposto una raccolta dati. Uno dei dati per la macchina biologica è l'**articolarietà della caviglia**. Di ciò stiamo parlando. L'atleta maggiormente dotato possiede un'articolarietà

notevole (**Tom Plaz è una conferma**). Questa gli permette di portare avanti il ginocchio e mantenere la schiena meno inclinata. I vantaggi sono **2**:

- 1. Maggiore braccio di leva per il quadricipite;**
- 2. Minore braccio di leva per la bassa schiena.**

Come detto, la schiena non dovrebbe partecipare se non in una maniera statica. Ma anche in questo modo sopporta alte tensioni in una **modalità isometrica**, aumentando fortemente il tono: tale situazione va bilanciata con esercizi di equilibrio e detonicanti – ma è un altro discorso.

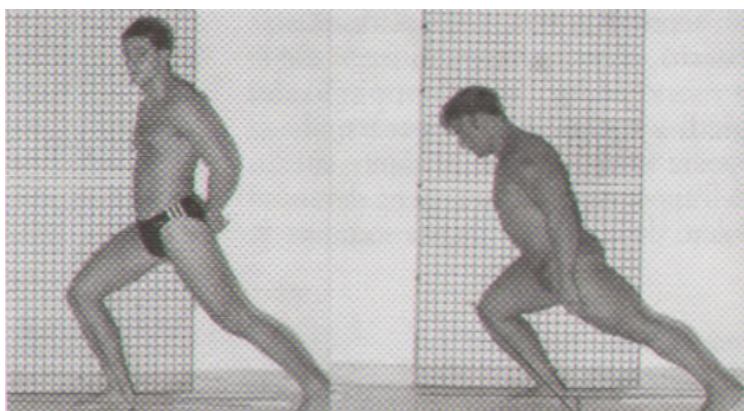
**Rimane il fatto che nell'osservare un esercizio di squat, l'istruttore dovrebbe valutare in qualche seduta l'articolarietà dell'atleta, riportando sulla scheda il segno “+ +” se è ottima, “+” se è buona, “+ -“ se è quasi buona e “- -“ se è insufficiente.**

Il fortunato atleta “+ +” può fare quello che vuole, come **Tom Plaz**, ma sempre rispettando la schiena. Con un “+” l'atleta deve solo ottimizzare l'articolarietà della caviglia, trasferendo il miglioramento nell'esecuzione dello esercizio.

Nei casi “+ -“ e “- -“ si deve agire con prudenza. Una soluzione potrebbe essere quella di abbandonare per il momento lo **squat** ed utilizzare la pressa; ad esempio, adottando un protocollo che preveda una serie di **pressa** o **leg-extension** ed una di **squat** tecnico con la sola sbarra.

Per migliorare la mobilità della caviglia è indicato il sollevamento sulle punte, ricercando il massimo allungamento possibile (esercizio da eseguire, per predisporre al meglio l'atleta, prima dello **squat**) ed eventualmente un esercizio specifico di mobilizzazione della caviglia stessa.

Al fine di analizzare la mobilità della caviglia, riferendoci ai **2** esempi di atleti presi in considerazione (con esperienza pluriennale di allenamento), è stato chiesto agli atleti di eseguire lo spostamento in avanti del ginocchio, forzando sull'angolo della caviglia (**foto a lato**).



è stato chiesto agli atleti di eseguire lo spostamento in avanti del ginocchio, forzando sull'angolo della caviglia (**foto a lato**).

Ecco i risultati emersi. Dalla foto dell'atleta con limitata articolarietà (a sinistra) si evince che il maggiore braccio di leva conseguente (dell'anca e della bassa schiena), ha generato il maggiore potenziamento del gluteo ed un ipertono dei muscoli lombari, con una conseguente leggera iperlordosi, la proiezione dei retti in avanti e via dicendo.

## 9 – CONCLUSIONI

L'**accosciata (o squat o piegamento sulle ginocchia)** – a cominciare da un'esecuzione a corpo libero fino a resistenze equivalenti al proprio peso corporeo – è un eccellente esercizio per incrementare pressoché tutte le capacità funzionali di un atleta.

L'esercizio deve essere eseguito con una tecnica ottima ed abbiamo visto che non per tutti questa sia naturale. Gli eventuali danni conseguenti all'esecuzione sono da annoverare ad un'insufficiente conoscenza di questa disciplina. Come è stato detto, **non esistono esercizi che fanno male, ma esecuzioni mal eseguite.**

Prima di concludere, desidero rivolgere un ringraziamento a **Franco Malè** (Mr. Universe **NABBA**) ed ai suoi atleti per la loro disponibilità, nella realizzazione del servizio fotografico.

Infine, tra i lavori consigliati in bibliografia, segnalo "**squat analysis**" di **Frey (Nsca)**; segnalo anche la serie di articoli di **Pasquale Paternò** apparsi sulla Rivista **CULTURA FISICA & Fitness** (n. 408-409-410-411-413).

Buon allenamento.