



Andrea Angelini<sup>1</sup> (foto)

Giulia Trovarelli<sup>2</sup>

Antonio Berizzi<sup>2</sup>

Andrea Piccioli<sup>3</sup>

Gabriele Zanotti<sup>1</sup>

Pietro Ruggieri<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Ortopedia e Traumatologia, Ospedale Civile Umberto I, Lugo (RA); <sup>2</sup> Dipartimento di Ortopedia ed Ortopedia Oncologica, Università di Padova; <sup>3</sup> Centro Oncologico di Palazzo Baleani, Azienda Policlinico Umberto I, Roma

## Impact Factor e valore scientifico delle pubblicazioni ortopediche

*Impact Factor and scientific value in the orthopaedic literature*

### Riassunto

Negli ultimi anni, l'Impact Factor (IF) è stato il fattore più utilizzato per definire il grado di citazione ed il prestigio delle riviste scientifiche, in quanto semplice e facile da calcolare. Tuttavia presenta molti limiti: autocitazioni, qualità delle citazioni, predominanza di pubblicazioni in lingua inglese, tipo di articoli, facilità di accesso ed immediatezza della pubblicazione. Sulla base dell'IF, una citazione da riviste come *Nature* ha la stessa valenza di una citazione da riviste meno prestigiose. Conseguente eredità dell'IF è l'improprio utilizzo per valutare gli scienziati. Per le limitazioni e la semplicità dell'indice, risulta facilmente manipolabile dagli editori: alcuni utilizzano la loro rivista per promuovere articoli propri, spesso ricchi di autocitazioni. I limiti dell'IF hanno indotto la ricerca di altri parametri per la valutazione di riviste scientifiche: l'indicatore "SCImago Journal Rank (SJR)", l'"Eigenfactor™ Score" e l'"Article Influence™ Score". In questo studio presentiamo i vantaggi e gli svantaggi e le pratiche di manipolazione delle citazioni, sottolineando che l'IF non dovrebbe essere utilizzato per valutare scienziati e qualità delle riviste.

**Parole chiave:** autocitazione, eigenfactor, SJR, prestigio, valutazione scientifica

### Summary

*For the past decades, the Impact Factor (IF) has emerged as an index of quality and prestige of scientific journals and has been the most prominent factor of citation metrics as simple and easy to calculate. However it has many limitations and biases: self-citation, quality of citation, mainly English language of publication, choice of manuscript published, ease of access to journals and publication immediacy. Based on the IF, a citation from journals such as Nature is worth no more than a citation from small journals. Further legacy of IF is that it is being misused to evaluate scientists. Due to the limits and mode of calculation, manipulation is easy: some editors use their journal to promote their own work and placing their articles higher in the publication order, generally with a large number of authors' and journal's self-citations. Limits of IF highlighted the need for other parameters for scientific evaluation: SCImago Journal Rank (SJR) indicator, Eigenfactor™ Score and Article Influence™ Score. We present advantages, disadvantages and handling practices of IF, pointing out that it should not be used to assess scientists and quality of journals.*

**Key words:** self-citation, eigenfactor, SJR, prestige, scientific evaluation

### Introduzione

La scienza non esiste fino a quando non viene pubblicata<sup>1</sup>. La prima rivista scientifica compare nel 1665 mentre le prime revisioni dei manoscritti sono iniziate nel 1752<sup>1</sup>. Il progresso in ambito scientifico è guidato dalla pubblicazione di nuove idee e sperimentazioni, generalmente su riviste che ne constatano la validità, richiedendo la revisione dei contenuti da esperti in materia. Per influenzare la prati-

### Indirizzo per la corrispondenza:

**Andrea Angelini**

Dipartimento di Ortopedia e Traumatologia,  
Ospedale Civile Umberto I  
via Dante Alighieri, 10  
48022 Lugo (RA)  
Tel. +39 054 5214177

**E-mail:** andrea.angelini83@yahoo.it

ca clinica, i risultati della ricerca devono essere tradotti e presentati in un formato corretto. L'integrità dei dati e la trasparenza delle acquisizioni sono essenziali. I riferimenti bibliografici devono essere utilizzati per convalidare e confermare le ipotesi e le affermazioni del manoscritto. La bibliografia non deve essere una appendice, ma parte integrante dell'articolo, per consentire al lettore di trovare similitudini e conferme, così come differenze, discussioni ed opinioni. Tuttavia il numero di citazione ed i criteri utilizzati per selezionare i riferimenti bibliografici sono strettamente correlati alle intenzioni dell'autore. L'utilizzo di molte citazioni può rappresentare una limitata capacità di selezione o la volontà di impressionare per la conoscenza ampia ed approfondita dell'autore nella preparazione dell'articolo. Una bibliografia breve o incompleta può derivare da limitati criteri di ricerca, ignoranza o pigrizia. Inoltre un autore può evitare volontariamente di citare altri articoli per dare l'impressione di diffondere per primo un'idea innovativa o una scoperta scientifica, oppure evitare di menzionare e riconoscere meriti a determinati colleghi<sup>2</sup>. Errori ortografici nella stesura dei riferimenti bibliografici possono inavvertitamente pregiudicare l'identificazione della citazione e la sua registrazione. Questi errori si verificano nel 10% delle citazioni<sup>2,3</sup>.

## L'Impact Factor

Migliaia di riviste scientifiche sono attualmente disponibili e determinarne una graduatoria è difficoltoso. Liste dettagliate di citazione delle riviste e di tutti i fattori bibliometrici sono disponibili presso l'Istituto per l'informazione scientifica (Institute for Scientific Information: ISI) e riportate nel *Journal Citation Report (JCR)*. Esiste un semplice sistema statistico per analizzare l'influenza di una rivista scientifica<sup>4</sup>? L'Impact Factor (IF) è stato creato nel 1955 dal Dr. Eugene Garfield per aiutare riviste a revisione paritaria (peer-reviewed) a selezionare le fonti bibliografiche, per quel che sarebbe dovuto diventare il "*Science Citation Index*" (SCI), una proprietà commerciale dell'Institute for Scientific Information (ISI; Philadelphia, Pennsylvania) utilizzato per produrre annualmente il JCR<sup>5</sup>. Egli pensò che sarebbe stato scorretto se le riviste da indicizzare fossero state selezionate solamente in base alle pubblicazioni totali oppure al numero di citazioni; infatti riviste piccole e super-specializzate non potrebbero raggiungere i criteri di inclusione. Così nacque l'IF che si calcola come il numero di citazioni nell'anno corrente degli articoli di un giornale pubblicati nei due anni precedenti diviso per il numero complessivo di articoli citabili pubblicati negli stessi due anni<sup>5</sup>. La scelta arbitraria di considerare un periodo di due anni è stata ampiamente dibattuta, ma rimane lo schema di riferimento bibliografico, anche se sono stati valutati e

riportati in letteratura altri intervalli di selezione<sup>5</sup>. L'IF di una rivista rappresenta la frequenza con cui viene citato in media un articolo in essa pubblicato e non la frequenza di citazione di uno specifico articolo. Rappresenta quindi una misura quantitativa dell'impatto di una rivista nel suo settore di specializzazione e non dovrebbe essere utilizzato per valutare e confrontare la produttività e l'importanza del lavoro del singolo scienziato. Inoltre c'è una scarsa correlazione tra l'IF di una rivista in cui è pubblicato un articolo ed il numero di citazioni future dello stesso<sup>4</sup>.

Per mezzo secolo, l'IF ha rappresentato un indice di qualità e prestigio di una rivista ed è stato il fattore più importante nelle analisi sulle citazioni. Tuttavia occorre essere consapevoli dei molti errori e limitazioni dell'indice stesso<sup>3,4,6</sup>. È più influente per una rivista pubblicare un articolo all'anno con un IF di 100, oppure pubblicare 1.000.000 di articoli all'anno con un misero 0,1 di IF ma 100.000 citazioni? Quali sono i fattori che possono influenzare l'IF? L'autocitazione, la densità e qualità delle citazioni di una rivista, la scarsa possibilità di confrontare riviste con differenti settori di interesse, la predominanza delle pubblicazioni in lingua inglese, la scelta del tipo di articolo da pubblicare (come ad esempio articoli di revisione della letteratura), la facilità di accesso alla rivista ed il numero e velocità di pubblicazione sono le caratteristiche dell'IF maggiormente soggette a critica<sup>3,4,6,7</sup>. L'autocitazione viene definita nel JCR come riferimento bibliografico agli articoli della stessa rivista, mentre la densità di citazione rappresenta il numero dei riferimenti bibliografici che possono influenzare l'IF<sup>4,8</sup>. Se il tasso di autocitazione sostituisce significativamente il tasso di citazione, l'IF della rivista risulta automaticamente favorito. Questo potrebbe essere superato calcolando l'IF dopo eliminazione dell'autocitazione, corretto in relazione all'indice di autocitazione e fissando un limite di densità di citazione<sup>4</sup>. Il JCR, nel fornire i valori di IF delle riviste, effettua anche un'analisi separata dell'autocitazione per ciascuna rivista; tuttavia questo fattore non viene incorporato nel calcolo di IF delle riviste<sup>7</sup>. Sulla base dell'IF, una citazione da una rivista importante come *Nature*, ha lo stesso valore di una citazione su riviste ai più bassi livelli della gerarchia editoriale. L'IF risulta uguale anche in settori come la matematica dove le bibliografie sono brevi e le citazioni recenti sono scarse rispetto ad esempio all'immunologia dove i riferimenti bibliografici sono numerosi e le citazioni recenti frequenti<sup>9</sup>. La scarsa competenza nella lingua inglese dei paesi mediterranei e del Giappone è ragione della ridotta quantità di pubblicazioni per numero di abitanti<sup>4</sup>. Dato il termine di due anni per il calcolo dell'IF, molti articoli permettono di anticipare le pubblicazioni per consentirne la citazione anche prima di "andare in stampa", aumentando l'immediatezza dell'IF<sup>3</sup>. Riviste che non figurano nella banca dati SCI sono spesso destinate a non

avere IF. Considerando che la SCI include approssimativamente solo 5000 riviste (che sono meno del 4% del totale stimato di 126.000 riviste mondiali), risulta che il 96%, ovvero 121.000 riviste non sono mai formalmente citate<sup>3</sup>.

Se l'IF può essere utile per la valutazione qualitativa delle riviste, l'utilità non si estende ai singoli articoli. Infatti l'IF di una rivista è generalmente influenzato da una piccola percentuale dei suoi articoli pubblicati e non c'è praticamente alcuna correlazione tra la frequenza di citazione di un singolo articolo e l'IF della rivista di pubblicazione<sup>3,5</sup>. Ulteriore eredità negativa legata all'IF riguarda il suo utilizzo per valutare le capacità degli scienziati; fenomeno di crescente preoccupazione che dovrebbe essere scoraggiato. Molti articoli hanno riportato l'abuso dell'IF nella comunità scientifica, che influenza le decisioni di dove pubblicare, chi promuovere o ricompensare, la concessione di finanziamenti di ricerca, borse di studio, soggiorni di studio o lavorativi, bonus salariali e valutazione post-laurea da parte di burocrati che lo utilizzano per la semplicità nell'effettuare una valutazione metrica<sup>3</sup>. L'erronea conoscenza dell'IF colpisce impropriamente queste relazioni. Applicare l'IF come strumento di valutazione degli autori risulta fuorviante ed eticamente scorretto. Il giudizio sul singolo individuo dovrebbe essere dato da un'analisi dettagliata da parte di esperti in materia. L'IF non dovrebbe essere utilizzato per valutare il singolo autore, bensì come tasso di citazione media di tutti gli autori ed in particolare della rivista, con una deviazione standard estremamente alta<sup>10</sup>. La stessa ISI suggerisce che l'utilità principale del JCR è quello di assistere i bibliotecari ed i ricercatori nella gestione delle riviste scientifiche. Analizzando l'estensione dell'utilizzo dell'IF nella valutazione accademica, l'ISI afferma che mentre l'IF può fornire un'approssimazione lorda del prestigio delle riviste, non si consiglia di utilizzarlo come unico mezzo per la valutazione<sup>5-9</sup>.

Come strumento di valutazione metrica delle citazioni, l'IF ha il pregio di essere semplice da descrivere e facile da calcolare<sup>9</sup>, ma proprio per queste caratteristiche risulta facilmente manipolabile dagli editori. Una rivista è in grado di aumentare artificialmente il proprio IF attraverso diversi sistemi che includono l'autocitazione, limitando il numero di articoli pubblicati ed aumentando gli articoli di revisione, il "salami publishing" (ovvero la pratica di pubblicare lo stesso articolo con minimi cambiamenti presso più riviste) ed il tempo di pubblicazione<sup>6,8</sup>. Considerando il periodo campione di due anni per il calcolo dell'IF, un articolo pubblicato a gennaio ha una probabilità di essere citato per 11 mesi, cioè superiore rispetto ad un articolo di dicembre dello stesso anno<sup>11</sup>. L'IF può essere rafforzato aumentando il numero di articoli di revisione (*review article*) o di descrizione di tecniche e limitando gli articoli di ricerca. La forte influenza di questi articoli è chiara quando si

analizzano le riviste storicamente ad alto IF, che tendono a contenere esclusivamente articoli di revisione in un determinato settore. Queste riviste mantengono un alto IF anche senza pubblicare alcuna innovazione scientifica<sup>3,11</sup>. Un altro sistema per aumentare il numero di pubblicazioni e l'IF è il "salami publishing", per il quale i dati della ricerca sono suddivisi in "fette sempre più sottili" e gli articoli in "piccole ma numericamente maggiori unità pubblicabili". Il fenomeno dell'auto-citazione varia approssimativamente tra il 7% ed il 20% di tutte le citazioni utilizzate in un articolo, in relazione al tipo di pubblicazione. La compagnia che stila l'elenco delle riviste con IF (Thomson Scientific) considera attualmente accettabile un livello di autocitazione fino al 20%, superato il quale la gestione editoriale può essere considerata sospetta<sup>12</sup>. Circa il 17% ed il 20% delle citazioni degli articoli pubblicati rispettivamente in riviste clinicamente rilevanti ed in riviste in ambito biomedico sono autocitazioni. L'alto tasso di autocitazione di una rivista e degli articoli in essa contenuti ne può indicare la specializzazione in settori ed ambiti scientifici limitati, come ad esempio la letteratura ortopedica. L'autocitazione è anche più comune negli articoli di ricerca rispetto a quelli di revisione (19% rispetto all'11%). Inoltre il numero degli autori di un articolo e l'ordine degli stessi è degno di nota ed associato ad una maggiore percentuale di autocitazione. L'autocitazione in articoli su riviste non-cliniche è generalmente riferibile all'ultimo autore, mentre in riviste cliniche è in genere equamente suddivisa tra il primo e l'ultimo autore dello studio<sup>12</sup>. L'autocitazione di articoli pertinenti è legittima. È ragionevole che un autore faccia riferimento ad un suo precedente studio, specialmente quando le pubblicazioni sono il risultato di studi consecutivi sullo stesso ambito di ricerca, quando rappresentano la continuazione di un medesimo lavoro, quando il contributo è riferibile allo stesso autore oppure quando fa riferimento a metodiche utilizzate, già presentate in articoli precedenti. L'alto tasso di autocitazione può inoltre originare da volumi della rivista indirizzati ad uno specifico argomento<sup>11</sup>. Inoltre è dovere dell'editore non solo aumentare la qualità della rivista, ma anche l'interesse della comunità scientifica, per una forma di lealtà nei confronti degli autori dei singoli articoli. Non è dunque etico per un editore pubblicare solo articoli che facciano riferimento alla medesima rivista o favorire l'autocitazione per incrementare il proprio IF<sup>10</sup>. L'abuso dell'autocitazione è anche utilizzato da alcuni autori per ragioni altruistiche e per un accademico interesse personale, aumentando le citazioni della loro specifica disciplina di studio<sup>6</sup>. Inoltre può indicare una volontà dell'editore di accrescere l'IF della propria rivista<sup>11,13</sup>, soprattutto nel caso in cui un piccolo incremento di autocitazione determini una grande variazione di IF<sup>11</sup>. L'IF di una rivista è stato incrementato di 18 volte da un articolo contenen-

te 303 autocitazioni: entrambe le riviste interessate sono state penalizzate ed il successivo IF pubblicato a giugno 2007 è risultato ridotto<sup>14</sup>. Nonostante molti editori e riviste hanno pubblicamente dichiarato di non partecipare al “gioco” dell’IF ed hanno apertamente criticato chi ne faceva parte, alcuni hanno ceduto alla pressione internazionale dell’IF stesso. La più eclatante evidenza è rappresentata dalle esplicite richieste editoriali agli autori di presentare articoli che includano autocitazioni della rivista<sup>3 10</sup>. Ancora peggio, alcuni editori utilizzano la propria rivista per promuovere il proprio lavoro, aumentando la priorità di pubblicazione dei propri articoli. Spesso ed in maniera esplicita, un elevato numero di autocitazioni degli stessi autori o riviste sono presenti in questi articoli, trasformandoli in veicoli personali per incrementare il proprio prestigio. È questa l’etica o la corretta pubblicazione scientifica? Questo processo di forzatura delle pubblicazioni da parte di un editore incrementa le conoscenze scientifiche?

La conoscenza delle metodiche di calcolo dell’IF evidenzia come siano inappropriate le metodiche sopra menzionate<sup>3</sup>. Il JCR determina il denominatore del calcolo dell’IF esclusivamente sulla base di articoli di ricerca, note di tecnica, articoli di revisione ed articoli in riferimento ad atti congressuali. Altri elementi come lettere, notizie, abstract, recensioni di libri ed editoriali non sono inclusi nel calcolo del denominatore ma possono far parte del numeratore. Editori ed autori che desiderano incrementare l’IF della propria rivista possono utilizzare a proprio vantaggio le lacune di questa metodica di calcolo<sup>11</sup>. Non tutti gli articoli pubblicati in una rivista entrano a far parte del denominatore del calcolo dell’IF, ma tutte le citazioni di questi elementi possono essere incluse nel numeratore. Una manipolazione più sottile è quella di includere nella rivista articoli che non vengono conteggiati nel denominatore; per esempio, se una rivista ha pubblicato una nota tecnica (parametro da includere) ed una recensione (parametro non conteggiato) negli ultimi due anni, e ognuno di essi è stato citato una sola volta in riviste incluse nello SCI, l’IF definitivo risulta di 2,0 (due citazioni/un articolo), anche se ciascun elemento era stato citato una sola volta. L’introduzione di una seconda recensione, anch’essa citata una volta, determina l’incremento dell’IF a 3,0 (e così via). Aumentando il numero di elementi che non vengono conteggiati al denominatore in ogni volume della rivista, l’editore può agire sull’IF aumentando la quantità complessiva di citazioni. Un effetto simile può essere ottenuto aumentando il rapporto tra le due categorie di elementi, pur mantenendo invariato il numero complessivo di articoli. Per esempio, promuovere l’invio di lettere all’editore contenenti citazioni dirette degli articoli in discussione è un modo semplice per aumentare il numero di citazioni senza modificare il denominatore all’interno della rivista<sup>3 10 11</sup>.

Inoltre il database SCI comprende al denominatore soltanto articoli normali, note e revisioni come elementi citabili, mentre al numeratore sono presenti tutti i tipi di articoli come editoriali, lettere ed estratti congressuali. Pertanto gli editori possono aumentare l’IF della propria rivista con frequenti riferimenti ai precedenti editoriali, dal momento che nel database non è prevista alcuna correzione per l’autocitazione nei suddetti elementi.

## L’indicatore “SCImago Journal Rank”

L’autocitazione non si limita alla letteratura ortopedica; relazioni simili sono state evidenziate anche nel settore anestesiologicalo e radiologico<sup>4</sup>. L’alta incidenza riscontrata in questi settori specialistici suggerisce che l’autocitazione dovrebbe essere eliminata dal calcolo dell’IF ed evidenzia la necessità di altri parametri di valutazione scientifica. Sono state introdotte varie scale che classificano le riviste in relazione alle pubblicazioni ed al loro utilizzo (ad esempio tramite Internet). L’indicatore SCImago Journal Rank (SJR) misura la reputazione, il “prestigio” ottenuto da un articolo nell’anno di riferimento<sup>7</sup>. L’indicatore SJR di una rivista per un periodo di 3 anni solari è calcolato attraverso una complessa formula (Fig. 1) e rappresenta il trasferimento di prestigio da una rivista a quella di riferimento attraverso la percentuale di citazioni degli articoli in essa contenuti<sup>7</sup>.

Le principali differenze tra l’IF e l’indicatore SJR derivano essenzialmente dai “database” utilizzati come fonte di citazioni, così come dalle differenze metodologiche nello stimare questi indici<sup>7</sup>. Il maggior vantaggio dell’indicatore SJR è che permette di valutare il prestigio di una rivista senza l’influenza delle autocitazioni, dal momento che il prestigio viene calcolato come trasferimento da una rivista a tutte le altre, ma non per se stessa<sup>7</sup>. Altri vantaggi sono rappresentati dal maggior numero di riviste e di lingue incluse del database (Scopus®) e dal libero accesso<sup>6 7</sup>. Scopus® include sostanzialmente una maggior quantità di riviste, provenienti da numerosi Paesi e pubblicate in un’elevata varietà di lingue<sup>7</sup>. A questo proposito si può ipotizzare che il SJR possa fornire una stima più completa del prestigio scientifico di riviste, in particolare pubblicate in lingue diverse dall’inglese<sup>7</sup>. Un’altra importante differenza sta nel fatto che l’indicatore SJR prende in considerazione non solo il numero assoluto, ma anche la qualità delle citazioni ricevute da un giornale, mentre l’IF valuta le citazioni solo in termini quantitativi. È infatti plausibile che gli articoli di una rivista abbiano un maggior impatto nella comunità scientifica se sono citati da riviste di alta qualità scientifica<sup>7</sup>. La maggior lacuna è rappresentata dalla complessa

$$SJR_i = \frac{(1-d-e)}{N} + e \frac{Art_i}{\sum_{j=1}^N Art_j} + d \cdot \sum_{j=1}^N \frac{C_{ji} \cdot SJR_j}{C_j} \frac{1 - \left( \frac{\sum_{k \in \{Dangling-nodes\}} SJR_k}{\sum_{h=1}^N \sum_{k=1}^N \frac{C_{kh} \cdot SJR_k}{C_k}} \right)}{\sum_{h=1}^N \sum_{k=1}^N \frac{C_{kh} \cdot SJR_k}{C_k}} + d \left[ \frac{\sum_{k \in \{Dangling-nodes\}} SJR_k}{\sum_{j=1}^N Art_j} \right] \frac{Art_i}{\sum_{j=1}^N Art_j}$$

$$SJRQ_i = \frac{SJR_i}{Art_i}$$

$SJR_i$  - Scimago Journal Rank of the Journal  $i$ .

$C_{ji}$  - Citation from journal  $j$  to journal  $i$ .

$C_j$  - Number of References of journal  $j$ .

$d$  - Constant, normally 0.85.

$e$  - Constant, normally 0.10.

$N$  - Number of Journals

$Art_j$  - Number of Articles of journal  $j$

**Figura 1.** Algoritmo di calcolo dell'indicatore "Scimago Journal Rank".

metodologia di calcolo dell'indice e dal fatto che si divide il prestigio ottenuto da una rivista attraverso le citazioni dei suoi articoli per il numero totale degli articoli inclusi, piuttosto che per il numero di articoli citabili (come è utilizzata nel calcolo dell'IF). Anche se la strategia di calcolo utilizzata per l'indicatore SJR è matematicamente corretta, è improbabile che articoli di corrispondenza, lettere all'editore, commenti, prospettive, notizie, necrologi, editoriali, interviste ed omaggi ricevano un numero significativo di citazioni. Riviste contenenti un numero elevato di queste ultime categorie di articoli, che potrebbero comunque essere di interesse per il lettore, presentano sicuramente un indicatore SJR sottostimato rispetto al loro reale prestigio <sup>7</sup>.

## L'Eigenfactor™ Score

L'Eigenfactor™ Score è complementare all'IF ed agli altri sistemi di valutazione basati sulle citazioni dirette. È proporzionale alle dimensioni di una rivista ed al prestigio della stessa nella comunità scientifica: se una rivista raddoppia le dimensioni, ma la qualità degli articoli rimane costante, l'Eigenfactor™ Score dovrebbe raddoppiare <sup>15</sup>. L'Eigenfactor™ Score rappresenta il numero di volte che gli articoli pubblicati in una rivista negli ultimi 5 anni sono stati

citati nel corso dell'anno del JCR. Come l'IF, l'Eigenfactor™ Score è essenzialmente il rapporto tra il numero di citazioni ed il numero totale di articoli. Tuttavia, a differenza dell'IF, l'Eigenfactor™ Score considera le citazioni a riviste sia dell'ambito scientifico che di quello sociale, eliminando direttamente tutte le citazioni di un articolo ad altri pubblicati nella medesima rivista e pesando ogni riferimento con una unità di misura che tenga in considerazione la quantità di tempo che i ricercatori trascorrono nella lettura della rivista.

Il concetto di base dietro all'Eigenfactor™ Score è la necessità di valutare l'importanza di citazioni provenienti da varie fonti con l'obiettivo di sviluppare una vasta rete di collegamento tra articoli e riviste <sup>9</sup>. In pratica, c'è una forte correlazione tra l'Eigenfactor™ Score ed il numero totale di citazioni ricevute da una rivista. Come per l'IF, l'Eigenfactor™ Score utilizza le citazioni come strumento per valutare e monitorare l'influenza di una rivista in relazione alle altre. I punteggi dell'Eigenfactor™ Score sono disponibili solo dal JCR del 2007 in poi <sup>15</sup>. La frequenza con cui un ricercatore visita ogni rivista dà una misura del prestigio della rivista all'interno della comunità scientifica e questa frequenza, espressa in percentuale, rappresenta essenzialmente l'Eigenfactor™ Score. In pratica la frequenza di

visualizzazione attesa di una rivista è calcolata direttamente da un algoritmo che tiene in considerazione il numero di volte che ogni altra rivista cita un articolo contenuto in quella di riferimento <sup>15</sup>.

## L'Article Influence™ Score

Anche l'Article Influence™ Score riflette il prestigio di una rivista. Si tratta di una misura dell'influenza media per articolo, del totale degli articoli di una rivista e, come tale, è paragonabile all'IF. Rappresenta l'Eigenfactor™ Score di una rivista diviso per la frazione di articoli pubblicati dalla stessa. La frazione è normalizzata in modo tale che la somma totale degli articoli di tutte le riviste sia 1. L'Article Influence™ Scores medio nel "database" del JCR è 1,00. Un punteggio superiore ad 1,00 indica che ogni articolo della rivista ha una influenza sopra la media riportata nel "database" del JCR ed il contrario per punteggi inferiori a 1,00.

## Discussione

Classificando le riviste ortopediche con l'indicatore SJR, l'Eigenfactor™ Score e l'Article Influence™ Score che escludono le autocitazioni, la graduatoria che si ottiene risulta inferiore rispetto all'IF. Uno studio ha dimostrato che riviste ortopediche specializzate ricevono proporzional-

mente più autocitazioni, influenzando fortemente l'IF. Utilizzando l'indicatore SJR rispetto all'IF, escludendo quindi le autocitazioni, si notano sostanziali cambiamenti nella posizione delle riviste in graduatoria: riviste specializzate tendono a scendere, mentre riviste generali come *Clin Orthop Relat Res* tendono a salire di posizione <sup>6</sup>. Questo può essere valutato facilmente da chiunque per qualsiasi rivista attraverso il libero accesso ai siti internet dedicati ed utilizzando il JCR.

Abbiamo analizzato le prime 15 riviste ortopediche nella classifica dell'IF (Tab. I). Il *Clin Orthop Relat Res*, rivista considerata di prestigio nella comunità scientifica era in undicesima. Abbiamo quindi esaminato la posizione nel "Total Cites" (Tab. II): *Clin Orthop Relat Res* risale alla terza posizione, rimangono sostanzialmente invariate le posizioni di *J Bone Joint Surg Am e Br*, *Am J Sport Med*, *J Orthop Res*, *J Arthroplasty e Gait Posture*, mentre *Osteoarthritis Cartilage*, *Arthroscopy*, *Knee Surg Sport Tr A* scendono rimanendo tra le prime 15 posizioni così come *J Physiother*, *J Orthop Sport Phys*, *Acta Orthop*, *J Am Acad Orthop Surg* scompaiono dalla graduatoria delle prime sedici riviste. *J Hand Surg Am*, *Eur Spine J*, *Injury*, che non erano incluse precedentemente, vanno ad occupare le rimanenti posizioni. Peculiare è il notevole miglioramento di posizione di *Spine* (dalla 17<sup>a</sup> alla 2<sup>a</sup> posizione).

Utilizzando l'Eigenfactor™ Score (Tab. III): si riflette il cambiamento in classifica del Total Cites, con la differenza di

**Tabella I.** Classifica del Web of Science (già ISI Web of Knowledge) in relazione all'Impact Factor nella categoria "orthopedics".

Posizione	Titolo della rivista	ISSN	Impact Factor
1	J BONE JOINT SURG AM	0021-9355	5.280
2	AM J SPORT MED	0363-5465	4.362
3	OSTEOARTH CARTILAGE	1063-4584	4.165
4	J PHYSIOTHER	1836-9553	3.708
5	J BONE JOINT SURG BR	0301-620X	3.309
6	ARTHROSCOPY	0749-8063	3.206
7	KNEE SURG SPORT TR A	0942-2056	3.053
8	J ORTHOP SPORT PHYS	0190-6011	3.011
9	J ORTHOP RES	0736-0266	2.396
10	ACTA ORTHOP	1745-3674	2.771
11	CLIN ORTHOP RELAT R	0009-921X	2.765
12	GAIT POSTURE	0966-6362	2.752
13	J ARTHROPLASTY	0883-5403	2.666
14	J AM ACAD ORTHOP SUR	1067-151X	2.527
15	PHYS THER	0031-9023	2.526
16	SPINE J	1529-9430	2.426

**Tabella II.** Classifica del Web of Science (già ISI Web of Knowledge) in relazione al “Total Cites” nella categoria “orthopedics”.

Posizione	Titolo della rivista	ISSN	Total Cites
1	J BONE JOINT SURG AM	0021-9355	37434
2	SPINE	0362-2436	37177
3	CLIN ORTHOP RELAT R	0009-921X	33247
4	AM J SPORT MED	0363-5465	20779
5	J BONE JOINT SURG BR	0301-620X	18680
6	J ORTHOP RES	0736-0266	12897
7	J ARTHROPLASTY	0883-5403	10745
8	ARTHROSCOPY	0749-8063	10542
9	OSTEOARTHR CARTILAGE	1063-4584	10443
10	J HAND SURG AM	0363-5023	9642
11	GAIT POSTURE	0966-6362	9407
12	PHYS THER	0031-9023	9190
13	EUR SPINE J	0940-6719	9083
14	INJURY	0020-1383	9041
15	KNEE SURG SPORT TR A	0942-2056	7933
16	J SHOULDER ELB SURG	1058-2746	7578

**Tabella III.** Classifica del Web of Science (già ISI Web of Knowledge) in relazione all’Eigenfactor™ Score nella categoria “orthopedics”.

Posizione	Titolo della rivista	ISSN	Eigenfactor™ Score
1	J BONE JOINT SURG AM	0021-9355	0.04738
2	SPINE	0362-2436	0.04161
3	CLIN ORTHOP RELAT R	0009-921X	0.03801
4	AM J SPORT MED	0363-5465	0.03707
5	J BONE JOINT SURG BR	0301-620X	0.02351
6	OSTEOARTHR CARTILAGE	1063-4584	0.02219
7	KNEE SURG SPORT TR A	0942-2056	0.02113
8	EUR SPINE J	0940-6719	0.02096
9	J ORTHOP RES	0736-0266	0.02037
10	ARTHROSCOPY	0749-8063	0.01936
11	J ARTHROPLASTY	0883-5403	0.01879
12	INJURY	0020-1383	0.01792
13	GAIT POSTURE	0966-6362	0.01750
14	BMC MUSCULOSKEL DIS	1471-2474	0.01639
15	J SHOULDER ELB SURG	1058-2746	0.01511
16	INT ORTHOP	0341-2695	0.01433
17	SPINE J	1529-9430	0.01374
22	ACTA ORTHOP	1745-3674	0.00927
25	J AM ACAD ORTHOP SUR	1067-151X	0.00864
27	J ORTHOP SPORT PHYS	0190-6011	0.00766

**Tabella IV.** Classifica del Web of Science (già ISI Web of Knowledge) in relazione all'Article Influence™ Score nella categoria "orthopedics".

Posizione	Titolo della rivista	ISSN	Article Influence™ Score
1	J BONE JOINT SURG AM	0021-9355	1.758
2	AM J SPORT MED	0363-5465	1.525
3	OSTEOARTHR CARTILAGE	1063-4584	1.339
4	J AM ACAD ORTHOP SUR	1067-151X	1.277
5	J BONE JOINT SURG BR	0301-620X	1.272
6	PHYS THER	0031-9023	1.202
7	J PHYSIOTHER	1836-9553	1.153
8	J ORTHOP SPORT PHYS	0190-6011	1.125
9	CLIN ORTHOP RELAT R	0009-921X	1.118
10	SPINE J	1529-9430	1.105
11	ARTHROSCOPY	0749-8063	1.097
12	ACTA ORTHOP	1745-3674	0.971
13	J ORTHOP RES	0736-0266	0.970
14	SPINE	0362-2436	0.886
15	GAIT POSTURE	0966-6362	0.866
16	J ARTHROPLASTY	0883-5403	0.840
16	KNEE SURG SPORT TR A	0942-2056	0,840
20	EUR SPINE J	0940-6719	0.768
24	INJURY	0020-1383	0.728

un miglioramento per *Osteoarthritis Cartilage* (6<sup>a</sup> posizione), *Knee Surg Sport Tr A* (7<sup>a</sup> posizione) e *Injury* (12<sup>a</sup> posizione). Rimangono fuori dalle prime 15 posizioni riviste giudicate rilevanti all'IF come *Phys Ther* (19<sup>a</sup> posizione), *Acta Orthop* (22<sup>a</sup> posizione), *J Am Acad Orthop Surg* (25<sup>a</sup> posizione), *J Orthop Sport Phys* (27<sup>a</sup> posizione), *J Physiother* (47<sup>a</sup> posizione).

Analizzando l'Article Influence™ Score, *J Bone Joint Surg Am* risulta in prima posizione, *Osteoarthritis Cartilage* alla terza e *Clin Orthop Relat Res* risulta in nona posizione. Rientrano prepotentemente *J Am Acad Orthop Surg* (4<sup>a</sup> posizione), *Phys Ther* (6<sup>a</sup> posizione), *J Physiother* (7<sup>a</sup> posizione), *J Orthop Sport Phys* (8<sup>a</sup> posizione). Queste osservazioni riflettono il tasso di autocitazione di queste riviste.

## Conclusioni

L'IF non dovrebbe essere utilizzato per valutare la qualità di una rivista in quanto può essere facilmente influenzato e distorto da molti fattori. Sicuramente non dovrebbe essere utilizzato per la valutazione degli scienziati, per i quali sarebbe più appropriata un'analisi approfondita eseguita da studiosi esperti in materia. La qualità di una rivista scien-

tifica può essere valutata secondo altri indici, attraverso le citazioni da altre riviste ed escludendo le autocitazioni.

## Bibliografia

- 1 Burnham JC. *The evolution of editorial peer-review*. JAMA 1990;263:1323-9.
- 2 Glick M. *The role of references in scientific publishing*. JADA January 2007;138:<http://jada.ada.org>.
- 3 Kurmis AP. *Understanding the limitations of the journal impact factor*. J Bone Joint Surg Am 2003;85:2449-54.
- 4 Hakkalamani S, Rawal A, Hennessy MS, et al. *The impact factor of seven orthopaedic journals. Factors influencing it*. J Bone Joint Surg Br 2006;88-B:159-62.
- 5 Hansson S. *Impact factor as a misleading tool in evaluation of medical journals*. Lancet 1995;346:906.
- 6 Siebelt M, Siebelt T, Pilot P, et al. *Citation analysis of orthopaedic literature; 18 major orthopaedic journals compared for Impact Factor and SCImago*. BMC Musculoskelet Disord 2010;11:4.
- 7 Falagas ME, Kouranos VD, Arcencibia-Jorge R, et al. *Comparison of SCImago journal rank indicator with journal impact factor*. FASEB J 2008;22:2623-8.



- <sup>8</sup> Garfield E. *How can impact factors be improved?* Br Med J 1996;313:411-3.
- <sup>9</sup> Bergstrom CT, West JD. *Assessing citations with the Eigenfactor™ Metrics.* Neurology 2008;71;1850-1.
- <sup>10</sup> Krell FT. *Should editors influence journal impact factors?* Learned Publishing 2010;23:59-62.
- <sup>11</sup> Epstein D. *Impact factor Manipulation.* The Write Stuff 2007;16:133-4.
- <sup>12</sup> Falagas ME, Kavvadia P. *'Eigenlob': self-citation in biomedical journals.* FASEB J 2006;20:1039-42.
- <sup>13</sup> Sevinc A. *Manipulating impact factor: an unethical issue or an Editor's choice?* Swiss Med Wkly 2004;134:410.
- <sup>14</sup> Kirchhof B, Bornfeld N, Grehn F. *The delicate topic of the impact factor Graefe's.* Arch Clin Exp Ophthalmol 2007;245:925-7.
- <sup>15</sup> Bergstrom CT, West JD, Wiseman MA. *The Eigenfactor™ Metrics.* J Neuroscience 2008;28:11433-4.

*Gli Autori dichiarano di non avere alcun conflitto di interesse con l'argomento trattato nell'articolo.*