



DEPFID
DEPARTMENT OF ECONOMIC POLICY, FINANCE AND DEVELOPMENT
UNIVERSITY OF SIENA

DEPFID WORKING PAPERS

Silvia Ferrini

L'Impact Factor: luci e ombre

2 / 2007



DIPARTIMENTO DI POLITICA ECONOMICA, FINANZA E SVILUPPO
UNIVERSITÀ DI SIENA

Silvia Ferrini

L'Impact Factor: luci e ombre

Abstract

Uno degli strumenti più conosciuti e usati in campo scientifico per stabilire le promozioni individuali, le assunzioni, l'acquisto delle riviste ed, in alcune università, anche per distribuire i fondi di ricerca è senza dubbio l'*impact factor*. Tale indice, proposto e promosso dall'*Institute for Scientific Information* (ISI), nasceva come indice bibliometrico capace di guidare le scelte editoriali, ma nel corso del tempo è stato impiegato per una pluralità di obiettivi. Nel presente lavoro si descrivono i possibili impieghi dell'*impact factor* e si mettono in evidenza le luci e le ombre che caratterizzano la valutazione della ricerca scientifica attraverso tale misura sintetica. In seguito, si analizzano alcuni risultati di ricerca scaturiti dall'analisi dell'*impact factor* e si mette in evidenza come nelle scienze economiche sia necessario individuare un più adeguato indice a catturare la dinamica del progresso scientifico e della produttività individuale.

The impact factor is one of the most famous instrument used in the scientific field in establishing individual promotion, assumption, journal acquisition and, in some University, even to allocate research funds. This index, invented and promoted by the Institute for Scientific Information (ISI), born as a bibliometric index able to guide editors' decision. Subsequently, it has been used in different evaluation activities and in this paper we analyse its use in the research evaluation process. We review different bibliometric indexes and we point out the main lights and shadows of the impact factor. Reviewing the existing literature, we analyse the strategies available to improve the impact factor and we discover that few studies have been done in the economic disciplines. We conclude emphasizing the importance to improve synthetic indexes used to evaluate scientific progress and individual productivity.

KEYWORDS: impact factor, bibliometric indexes, research evaluation

JEL CLASSIFICATION: A11, A12

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE: ferrini16@unisi.it

Dipartimento di Politica Economica, Finanza e Sviluppo – Università di Siena

1. Introduzione¹

La pubblicazione dei risultati scientifici e la loro diffusione attraverso le riviste specializzate costituiscono i cardini dello sviluppo della conoscenza nel mondo. Pertanto, il processo di disseminazione della conoscenza, che viene generalmente alimentato dalle citazioni dei precedenti risultati di ricerca, è il fondamento del progresso scientifico e della qualità della ricerca. Non è chiaro però cosa si intende per qualità scientifica e per questo negli ultimi anni è stato tanto dibattuto il tema della valutazione della ricerca.

I percorsi di valutazione della ricerca scientifica più seguiti sono: il giudizio soggettivo dei peer reviewers, che si concentrano generalmente sulla qualità intrinseca del singolo articolo pubblicato o da pubblicare, e quello degli indicatori sintetici che analizzano invece fattori esterni all'articolo come il numero delle citazioni. Consapevoli che il prezioso giudizio dei peer reviewers, ovvero degli esperti dei diversi settori scientifici, non è disponibile quando dobbiamo stabilire le promozioni individuali, le assunzioni, l'acquisto di riviste, ecc., nel presente lavoro l'attenzione si concentrerà sugli indicatori sintetici. In particolare, si analizzeranno gli indici sintetici proposti dall'Istitute for Scientific Information (ISI) e saranno analizzate le "luci" e le "ombre" che hanno contribuito al loro successo e alle critiche nei loro confronti. Tra gli indici calcolati dall'ISI l'impact factor è sicuramente l'indice più conosciuto ma la sua funzione non è stata ancora pienamente chiarita e le reazioni che esso suscita vanno dall'attribuzione di piena credibilità alla più agguerrita avversione (Whitehouse, 2001). Tale indice sarà quindi l'oggetto del presente contributo.

Il lavoro si struttura come segue. Nella seguente sezione sono descritti gli indici bibliometrici più utilizzati (impact factor, cited half-life e immediancy index). In particolare nella sezione 2.1 e 2.2 si analizza l'indice dell'impact factor e si descrivono i suoi pro e i suoi contro, mentre nella sezione 2.3 si descrivono alcuni indici alternativi all'impact factor. Successivamente, nella sezione 3 si concentra l'attenzione sull'impiego dell'impact factor nelle discipline economiche e si prospettano alcune ricerche realizzabili nel contesto italiano. Infine nella sezione 4 si riportano le principali conclusioni.

¹ Il presente lavoro rientra nell'attività di ricerca svolta nell'ambito del PRIN 2005 "La valutazione della ricerca economica in una prospettiva storica: misure e argomenti a confronto" coordinata per l'unità di Siena dal Prof. A. Baccini.

2. L'Impact Factor e gli altri indici bibliometrici

Nel 1955 Garfield suggerì di usare come indicatore sintetico della qualità scientifica il numero di citazioni che una rivista riceve, tale numero rappresenta infatti l'“impatto” che un certo risultato scientifico ha sulla disseminazione della conoscenza. Successivamente, nel 1963 la Science Citation Index coniava il termine “impact factor” e riportava il numero di citazioni che alcune riviste si erano scambiate negli anni 1961-62. Dal quel momento l'Istitute for Scientific Information (ISI) di Philadelphia, una società privata di proprietà della Thompson, iniziò a collezionare un corposo database di pubblicazioni scientifiche con l'obiettivo di calcolare il numero di citazioni scambiate tra le riviste monitorate².

Attualmente i principali database mantenuti dall'ISI sono il Science Citation Index e il Science and Social Citation Index che complessivamente contengono più di 8000 riviste³. Sulla base delle citazioni scambiate tra queste riviste, il *Journal of Citation Reports* riporta annualmente alcuni indici bibliometrici capaci di monitorare il contributo che ogni rivista ha sulla disseminazione della conoscenza scientifica.

Gli indici bibliometrici proposti dall'ISI hanno come presupposto quello di assegnare un punteggio ad un articolo basandosi esclusivamente su fattori esterni; ovvero senza doverlo leggere. Implicitamente tali indici assumono che la validità di un risultato scientifico dipenda esclusivamente dall'interesse che esso suscita. Ovvero, la qualità di un articolo scientifico è sintetizzata dalla qualità della rivista dove esso è stato pubblicato, la quale viene misurata attraverso il numero di citazioni che essa riceve in un certo arco temporale. Gli indici bibliometrici dell'ISI nascono per valutare la capacità editoriale di attrarre lavori di buona qualità e solo successivamente sono stati impiegati come proxy della qualità della ricerca scientifica.

L'impact factor è ottenuto contando le citazioni ricevute da una certa rivista e rapportandole al numero di pubblicazioni della rivista stessa. Esso misura pertanto l'“impatto” scientifico della rivista ed è formalmente definito come:

² Per una descrizione della procedura seguita per selezionare le riviste da includere nello SCI si rimanda a Garfield (1986).

³ Si osservi che il numero totale di riviste attualmente circolanti nell'universo ammonta a circa 126.000 per cui quelle monitorate dall'ISI rappresentano appena il 6% (Pistotti, 2005).

$$IF_i(n) = \frac{\sum_{j=1}^n c(j)}{\sum_{j=1}^n p(j)}$$

dove $c(j)$ denota il numero delle citazioni ottenute nei $j = 1, \dots, n$ anni precedenti l'anno target i e $p(j)$ rappresenta il numero di articoli pubblicati nella rivista in esame nello stesso arco temporale. Se si considera un IF(2) riferita all'anno target 1999 si avranno al numeratore le citazioni ricevute nel 1998 e nel 1997 che si suppone siano pari a 500 e al denominatore il numero degli articoli pubblicati nello stesso periodo che si pone pari a 200. Pertanto, la rivista analizzata nell'anno 1999 ha IF pari a 2,5. La misura ottenuta equivale quindi alla media delle citazioni che la rivista riceve in un anno.

L'orizzonte temporale considerato per il calcolo dell'IF è di due anni ma vari autori hanno dimostrato che tale orizzonte risulta inadeguato per alcune discipline scientifiche ed hanno proposto orizzonti temporali più lunghi (Rousseau *et al.* 2001, Moed *et al.* 1998).

Le altre misure create ed usate dall'ISI sono l'*immediacy index* (II) definito come:

$$II_i = \frac{c(i)}{p(i)}$$

dove al numeratore si considera il numero di citazioni ricevute dalla rivista nell'anno i e al denominatore il numero di articoli in essa pubblicati. Ovvero se la rivista analizzata ha ricevuto 250 citazioni nell'anno 1999 e in essa sono stati pubblicati 80 articoli l' II_{1999} sarà pari a 3,13. La misura che risulta da tale rapporto rappresenta la velocità con cui i lavori pubblicati iniziano ad essere citati. Evidentemente tale misura è complementare all'IF e consente di analizzare da un altro punto di vista la dinamica di disseminazione della conoscenza scientifica.

Infine, l'indice del *cited half-life* (CHL) si basa sulla curva delle citazioni e ne considera il tasso di declino. Tale indice, proposto successivamente rispetto all'IF, considera il numero di anni che un articolo impiega per avere la metà delle sue citazioni attuali. Ad esempio, se una rivista nel 1999 è stata citata 500 volte ed in particolare 40 sono le citazioni degli articoli pubblicati nel 1999, 80 di quelli del 1998 e 130 nel 1997 avremo che negli ultimi tre anni la rivista ha avuto un totale di 250 citazioni, per cui $CHL = 3$

I tre indici proposti dall'ISI possono essere considerati complementari ed hanno come unico denominatore comune il numero delle citazioni ricevute da una rivista. Pertan-

to, come suggerito da Amin e Mabe (2000) possono essere collegati alla curva delle citazioni e rappresentati graficamente come segue:

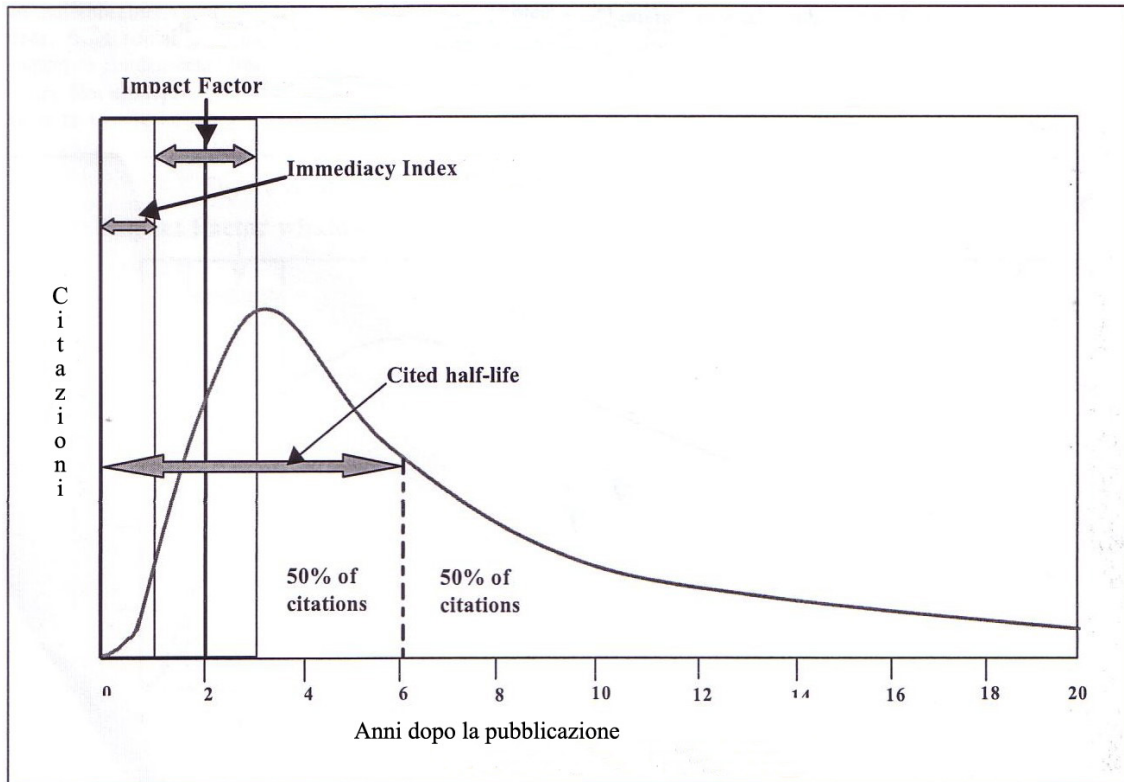


Figura 1 La curva generalizzata delle citazioni (Fonte: Amin e Mabe, 2000)

Dalla figura 1 appare evidente che l'IF misura l'area sotto la curva delle citazioni per un arco temporale di due anni, mentre l'II rappresenta il gradiente iniziale della curva e il CHL indica il suo tasso di declino. Tutti gli indici potrebbero essere utili a valutare la qualità di una rivista ma attualmente l'indice più diffuso è l'impact factor.

L'impact factor viene pubblicato annualmente nel *Journal of Citation Reports* e di conseguenza, essendo facilmente reperibile, è largamente impiegato per valutare la qualità della produttività scientifica.

2.1. *L'impact factor: usi ed abusi*

La crescente necessità di valutare la produttività scientifica ha contribuito al successo dell'impact factor e ha fatto sì che esso venisse impiegato in diversi processi di valutazione. Sinteticamente le principali funzioni attribuite all'impact factor sono:

- **Orientare la scelte d'acquisto delle biblioteche.** Il moltiplicarsi delle riviste scientifiche, il costante aumento nei prezzi d'abbonamento e i sempre più stringenti vincoli finanziari delle università pongono il problema di quali riviste acquistare. L'IF risponde sinteticamente a tale dilemma e consente di classificare le riviste in base all'interesse scientifico che esse creano. Pertanto, attraverso tale indice si può facilmente prevedere quale rivista sarà maggiormente richiesta e quindi stabilire quali abbonamenti sottoscrivere⁴.
- **Orientare le scelte editoriali.** Le case editoriali nel pianificare le loro strategie di gestione consultano l'IF per dare priorità alle riviste che godono di un maggior credito nella comunità scientifica.
- **Valutare la qualità scientifica individuale.** Le scelte di reclutamento o di promozione di un istituto di ricerca o di un dipartimento sono sempre più complesse. Infatti, la crescente specializzazione in ogni settore disciplinare e la dinamica della ricerca fanno sì che il giudizio dei peer reviewers sia eccessivamente oneroso. Pertanto, la disponibilità di un indice sintetico capace di sintetizzare la qualità scientifica è vantaggioso. Tuttavia, l'attività scientifica individuale si compone di numerose componenti⁵ e concentra esclusivamente sul prodotto più visibile –le pubblicazioni– è sicuramente un'ipotesi restrittiva. Inoltre, valutare le pubblicazioni solo a partire da un indice sintetico come l'impact factor è sicuramente limitativo. Infatti, un articolo scientifico può essere considerato un “bene di consumo” e quindi è difficile conoscerne la sua qualità finché non è stato consumato (letto). Inoltre, anche dopo aver letto un articolo potrebbe risultare difficilmente valutarlo se non si è esperti in quella particolare area di ricerca (Brauninger e Haucap; 2002). Pertanto, l'impiego

⁴ Figa-Talamanca (2004) osserva che oltre ad un potere previsionale l'IF ha un potere distorsivo. Ovvero, tale indice orienta gli acquisti delle biblioteche che in tal modo possono accordare il loro favore alle sole riviste dell'ISI e quindi contribuire indirettamente a far crescere il numero di persone che citerà le stesse riviste con un positivo effetto sull'IF. Si nota in ogni modo che le biblioteche non si basano solo sull'impact factor e usano invece altri criteri.

⁵ L'attività scientifica di un ricercatore include la capacità di far didattica, quella di supervisionare gli studenti di dottorato, di scrivere libri, di revisionare articoli, ecc. (Lubrano *et al.* 2003).

dell'IF può essere giudicato conveniente solo se si è pronti a valutare un articolo scientifico senza averlo letto e se si trascura ogni altra attività scientifica svolta dai ricercatori. In conclusione, l'impiego dell'IF per valutare la capacità individuale suscita numerosi dubbi e perplessità (Whitehouse, 2001; Rocha *et al.* 2001).

- **Valutare e finanziare i dipartimenti e i centri di ricerca.** La qualità dei singoli dipartimenti e dei centri di ricerca rappresenta un'informazione cruciale per i governi nazionali, i finanziatori privati e gli studenti di dottorato interessati ad individuare un centro di ricerca prestigioso e qualificante. Pertanto, stilare la classifica dei migliori dipartimenti sta diventando una necessità sempre più stringente (Coupé, 2003; Kalaitzidakis *et al.* 2003) e per tale ragione alcuni governi nazionali si occupano da anni di monitorare la qualità dei centri di ricerca attraverso la produttività dei suoi membri. Ovvero, alcuni governi nazionali valutano la qualità individuale di far ricerca attraverso l'IF, e aggregando tali valori per tutti i membri di un dipartimento, ottengono un ranking dei migliori centri di ricerca nazionali (Guenà e Martins 2003, Orr, 2004 e Strehl 2007). Pertanto, questo processo di valutazione rende l'IF un indicatore fondamentale nella valutazione dei centri di ricerca.
- **Orientare il ricercatore su cosa leggere e dove pubblicare.** L'alta numerosità delle riviste scientifiche impedisce ai ricercatori di "consumare" tutta la ricerca pubblicata in un determinato settore disciplinare. Pertanto, quando un ricercatore deve scegliere quale articolo leggere, esso valuterà la sua funzione del tempo e lo allocherà in modo da "consumare" i migliori lavori pubblicati. Una prima valutazione è quella di selezionare gli articoli in base alla rivista dove sono stati pubblicati e leggere quindi gli articoli in essa contenuti. In modo analogo, nello scegliere la rivista a cui inviare il proprio articolo, il ricercatore valuterà alcuni segnali esterni alle riviste, come ad esempio l'impact factor e la reputazione della rivista, e sceglierà la rivista migliore nella speranza di poterne beneficiare in futuro (Brauninger e Haucap, 2002). Pertanto, anche in questo contesto l'IF può supportare il decisore nel processo di valutazione della qualità scientifica⁶.

⁶ E' possibile che nella scelta della rivista a cui inviare il proprio lavoro pesino di più altri fattori tra i quali i tempi di risposta, l'attinenza al proprio settore disciplinare e il costo dell'invio.

2.2. *L'impact factor: i punti di debolezza*

L'IF è un indicatore bibliometrico ormai diventato centrale in molti processi di valutazione malgrado ciò il suo ideatore sottolinea l'inopportunità di usarlo per valutare la produttività scientifica (Garfield, 1988 e 2003). Esistono infatti numerosi punti di debolezza che lo rendono inadeguato in molti processi di valutazione (Dong *et al.* 2005, Pistotti 2005). Tra gli altri difetti i più rilevanti sono quelli riportati di seguito:

- nei database dell'ISI vi è una preponderanza di riviste in lingua inglese;
- l'arco temporale dei due anni dell'IF è inadeguato per alcune discipline
- l'algoritmo di calcolo dell'IF è scorretto;
- nel numero di citazioni non si tiene conto di chi effettua la citazione;
- la disponibilità gratuita di alcuni articoli fa aumentare l'IF della rivista che successivamente li pubblica;
- la procedura di inclusione delle riviste nei database dell'ISI è guidata prevalentemente da interessi economici e non scientifici;
- l'attribuzione l'IF della rivista ai singoli articoli presuppone un'equa distribuzione delle citazioni tra gli articoli pubblicati;
- il numero di citazioni ricevute da una rivista può essere facilmente manipolato
- nel calcolo delle citazioni non si tiene conto delle autocitazioni
- attraverso l'IF non è possibile il confronto tra discipline diverse.

“I database dell'ISI contengono meno di un quarto delle riviste peer-reviewed esistenti al mondo ed inoltre le loro riviste sono nella maggior parte in lingua inglese” (Moed *et al.* 1987). Appare quindi evidente che nel processo di selezione delle riviste da includere nei database dell'ISI si favoriscono le riviste anglosassoni a discapito delle altre riviste. Questo incide peraltro sul numero delle citazioni che esse ricevono; infatti, la maggior parte dei ricercatori di lingua inglese citano autori inglesi o americani contribuendo in tal modo a far aumentare l'IF delle riviste in lingua anglosassone. Pertanto, sebbene la lingua inglese è ormai una sorta di lingua franca internazionale, utilizzata dalla comunità scientifica allo stesso modo del latino nell'epoca medievale, la sottorappresentazione delle riviste non in lingua inglese nel database dell'ISI incide negativamente sul livello dell'IF di molte riviste. Inoltre, se per un settore disciplinare le riviste incluse dall'ISI sono sottorappresentate il calcolo dell'IF sarà inevitabilmente distorto. Si consideri ad esempio il settore economico puro. In

questo caso il database SSCI contiene circa 166 riviste mentre il *Journal of Economic Literature* riporta il contenuto cumulato di 681 riviste e Econlit ne indicizza più di 1000 (Lubrano *et al.* 2003; Brauninger e Haucap, 2002). Appare evidente che l'IF sarà distorto e privilegerà le riviste anglosassoni incluse nei database ISI.

L'IF pubblicato dall'ISI si riferisce ad un arco temporale di 2 anni ma andando a considerare un periodo leggermente più lungo i risultati cambiano e quindi l'IF risente pesantemente del fattore tempo (Moed *et al.* 1998; Rousseau, 2001). E' stato infatti dimostrato che un arco temporale più lungo fa variare la classifica delle riviste e favorisce le discipline scientifiche dove il processo di disseminazione dei risultati è più lento. Si pensi ad esempio alle scienze pure, come ad es. la matematica, in questo settore le citazioni sono minori nel breve periodo ma durano per un periodo più lungo. Pertanto, se si considerasse un arco temporale più lungo dei due anni l'IF tenderebbe a salire e catturerebbe tutti quegli articoli che effettivamente "influenzano" la ricerca scientifica⁷. Appare quindi evidente che l'uso dell'IF per confrontare settori disciplinari diversi è del tutto inappropriato e fuorviante. Servirebbero indici sintetici capaci di catturare più correttamente la produttività scientifica di aree scientifiche diverse (Pistotti, 2005).

Spostando l'attenzione sull'algoritmo di calcolo dell'IF, si possono scorgere altri punti di debolezza. Ad esempio nel computo del numeratore non si tiene conto degli articoli che sono definiti come "non-citabili" nel denominatore (il numero di articoli pubblicati). Pertanto, le note, le lettere, i report e tutti gli altri articoli classificabili come "non citabili", i quali non rientrano nel calcolo del denominatore, incrementano di fatto il numeratore (ovvero il numero di citazioni) e influenzano pesantemente l'IF. Per questa ragione riviste che accettano molte note, report e lettere e quindi hanno un numero di articoli pubblicati ridotto (ovvero un denominatore piuttosto piccolo) possono beneficiare di un IF più elevato (Jacso, 2001; van Leeuwen e Moed, 2002).

Inoltre, nell'algoritmo dell'IF esistono degli errori macroscopici come nel caso discusso da Lange *et al.* (2001). Gli autori descrivono il caso della *Educational Research*, inclusa nel database ISI, la quale ha beneficiato per anni anche delle citazioni della rivista *Educational Researcher*, non incluso nel dataset ISI. In questo caso la confusione creata nelle abbreviazioni dei nomi ha fatto sì che la rivista ISI beneficiasse anche delle citazioni della rivista

⁷ Se l'indice dell'IF dell'ISI venisse accompagnato anche dal CHL si osserverebbe che per le scienze quali la matematica e la fisica il primo avrebbe un valore basso e il secondo particolarmente alto.

non ISI e ottenesse così un IF indiscutibilmente distorto. Pertanto, l'algoritmo dell'IF può essere esposto ad errori e eccessive semplificazioni.

Tra le semplificazioni si consideri l'esclusione del motivo delle citazioni e dell'autore della citazione. Infatti, se un articolo viene citato frequentemente perché contiene errori o perché riporta dati falsificati il caso è completamente diverso da quello di un articolo che contiene risultati sensazionali. Nel lavoro di Pfeifer e Snodgrass (1996) si dimostra come molti articoli ridiscussi e invalidati continuino ad essere citati nel tempo creando così delle serie distorsioni negli indici bibliometrici (Brumfiel, 1990). Pertanto, il non considerare il perché delle citazioni è sicuramente limitate così come trascurare la fonte della citazione. Si consideri ad esempio una rivista frequentemente citata da riviste con basso IF ed un'altra citata raramente ma solo da riviste della "*top-ten*". Come possiamo concludere che la prima è migliore della seconda? Ed inoltre, se pubblicare in una rivista o in un'altra non ha lo stesso valore perché dovrebbe averlo nel calcolo delle citazioni? Sarebbe quindi opportuno inserire un sistema di pesi che discrimini le citazioni in base al perché e a chi ha effettuato la citazione.

Un'altra semplificazione introdotta nel calcolo dell'IF dell'ISI è il computo delle auto citazioni. Infatti, nell'algoritmo dell'ISI non si tiene conto delle auto citazioni alterando notevolmente il valore degli indici bibliometrici. Alcuni autori sostengono che la quota di auto citazioni corrisponde a un terzo delle citazioni totali (Walter *et al.* 2003) e spesso articoli altamente citati sono in realtà articoli scarsamente letti (Clarke, 2003). Pertanto, un'analisi più dettagliata delle citazioni da riportare nel calcolo dell'IF potrebbe portare ad un diverso ordinamento delle riviste scientifiche e quindi a parametri di qualità della ricerca completamente diversi.

Infine, la valutazione della produttività scientifica individuale attraverso l'IF presuppone che le citazioni ricevute da una rivista siano equamente ripartite tra tutti gli articoli pubblicati. In altri termini, tutti gli articoli pubblicati in una certa rivista dovrebbero raccogliere lo stesso interesse da parte comunità scientifica e quindi avere lo stesso "impatto". Si tratta di un'assunzione piuttosto discutibile soprattutto se si considerano i risultati di alcune ricerche empiriche. Seglen (1997) e Opthof *et al.* (2004) dimostrano infatti che solo pochi articoli sono altamente citati e quindi la maggior parte delle citazioni derivano da un 15-25% degli articoli pubblicati mentre gli altri articoli non sono mai citati o lo sono raramente. Pertanto, l'uso dell'IF per valutare la produttività individuale è indubbiamente scorretto poiché valuta la maggior parte dei ricercatori in base alla produttività e alla bravura di pochi

(Lehrl, 1999; Sternberg e Gordeeva, 1996; Buela-Casal, 2001). Si aggiunga inoltre che nel caso di un confronto tra ricercatori di discipline diverse l'impiego dell'IF non tiene conto delle differenze tra settori disciplinari e tra risultati scientifici. E' stato infatti dimostrato che gli articoli teorici ed empirici ricevono un numero di citazioni diverse ed inoltre le scienze pure hanno un processo di disseminazione dei risultati più lento delle altre, come è stato ricordato precedentemente⁸.

In aggiunta la possibilità di ottenere in anteprima i lavori che saranno pubblicati, oppure di ottenerne una copia gratuita, influenza positivamente l'indice dell'IF della rivista che li pubblicherà. Pertanto, come dimostrato in campo medico (Murali *et al.*, 2004) l'esistenza di alcune banche date gratuite incrementa i livelli di impact factor delle riviste inserite

Infine, si rileva la possibilità che alcuni editori cerchino o abbiano cercato di falsificare il valore dell'IF chiedendo agli autori di citare la rivista dove si intende pubblicare (Neuberger e Counsell, 2002). In tal modo infatti la rivista beneficerebbe delle proprie autocitazioni senza nessun "impatto" esterno. Inoltre, se gli editori usano una politica di accettazione restrittiva, così da contenere il denominatore dell'IF, possono influenzare positivamente il calcolo dell'IF.

E' quindi evidente come il calcolo dell'impact factor sia soggetto a notevoli ipotesi restrittive e soprattutto è importante sottolineare, come riportato in Figà-Talamanca (2000), che la sua determinazione soddisfa principalmente gli interessi economici e commerciali dell'ISI. Pertanto, per poter impiegare l'IF per valutare la ricerca scientifica è necessario pensare a misure alternative capaci di minimizzare gli effetti distorsivi dell'IF e quindi valutare con più precisione il processo di disseminazione della conoscenza.

2.3. Altri indici bibliometrici

La crescente necessità di disporre di indici sintetici e le numerose critiche rivolte all'IF hanno spinto la comunità scientifica a ricercare indicatori bibliometrici alternativi. Si riportano di seguito i principali indicatori proposti da varie aree disciplinari.

⁸ Garfield (2003) suggerisce di normalizzare gli IF prima di procedere ad un confronto interdisciplinare.

Journal to field Impact Score (JFIS). Tale indice è stato proposto da Van Leeuwen e Moed (202) per correggere le distorsioni dovute all'inclusione di articoli non citabili al numeratore dell'IF. Essi includono lettere, note e report sia al numeratore che al denominatore ottenendo così due quantità effettivamente confrontabili. Effettuano inoltre una normalizzazione dell'IF così per ogni settore disciplinare di riferimento considerando il numero di citazioni medie ricevute e calcolando infine l'indice dell'IF corretto per un orizzonte temporale flessibile. Gli autori del JFIS evidenziano le potenzialità di tale indice rispetto all'IF ma sottolineano la necessità di usare più di un indicatore per valutare la produttività scientifica.

Adjusted Impact Factor (AIF). Alcuni autori (Asai, 1981; Glanzel e Schoepflin, 1995) hanno rivisto l'arco temporale dei due anni considerando statistiche maggiormente precise. Ad esempio Asai (1981) considera le citazioni ricevute mensilmente da una rivista in un arco temporale di quattro anni e dimostra che cambiando l'orizzonte temporale di riferimento i risultati ottenuti con l'IF cambiano notevolmente.

Disciplinary Impact Factor (DIF). Tale indice consente di correggere l'IF per tener conto delle diverse abitudini nelle citazioni dei diversi ambiti scientifici. L'idea è quella di applicare un adeguato processo di normalizzazione per ottenere un indice pesato in base alle abitudini dei vari settori disciplinari (Ramirez et al., 2000; Pudovkin e Garfield, 2004).

Euro-Factor (EF). Tale indice parte dalla consapevolezza che i database dell'ISI comprendono prevalentemente riviste americane. Pertanto, per ottenere un indice dell'IF più rappresentativo della realtà europea, sarebbe opportuno predisporre un diverso database. Per tale ragione l'ente pubblico VICER ha deciso di creare il database Euro-Factor che include più di 500 riviste incluse grazie al lavoro dei peer-reviewers. Sulla base di tale database la società VICER calcola annualmente un indice bibliometrico molto simile all'IF che risulta piuttosto promettente per lo scenario europeo.

Prestige Factor. Tale indice nasce nel 2001 a cura della PrestigeFactor.com e si pone gli stessi obiettivi dell'IF ma separa gli articoli dai report e si basa quindi su un database più raffinato e quindi più preciso.

Faculty 1000. Tale indice è stato proposto nel 2001 dal BiomedCentral con l'obiettivo di individuare i migliori articoli nell'ambito della biologia. L'idea è quella di far valutare a 1000, tra i migliori scienziati esperti nei vari settori di ricerca, gli articoli pubblicati mensilmente e tra questi selezionarne e valutare due o quattro che ottengono l'etichetta "da leggere". Successivamente in base al punteggio ricevuto dagli esperti gli articoli vengono sistemati in una

classifica finale che tiene conto del giudizio e del numero di esperti che hanno selezionato lo stesso articolo. L'indice sta riscuotendo un buon successo ma attualmente riguarda esclusivamente le scienze biologiche e mediche.

Google scholar. La sezione di Google dedicata alla ricerca scientifica consente di trovare articoli, report, working paper e altre materiale scientifico che viene ordinando in base alla sua rilevanza. Ogni link riporta infatti il numero di citazioni ricevute e offre quindi un'idea dell'interesse che la comunità scientifica ha dimostrato per quel particolare lavoro. Tale informazione potrebbe essere usata come indice bibliometrico alternativo o complementare all'IF dell'ISI.

h-index. Tale indice è stato proposto da Jorge Hirsch lo scorso anno (Ball 2005, Nature 2005) e si propone di contare per ogni scienziato il numero di articoli che hanno ricevuto un certo numero di citazioni. Ad esempio, un h-index di 50 indica che il ricercatore analizzato ha scritto 50 articoli e che ognuno ha avuto almeno 50 citazioni. Si tratta quindi di un indice individuale che tiene conto del numero di lavori prodotti e dell'impatto che questi hanno avuto sulla comunità scientifica. Attualmente non ci sono riscontri sull'impiego di tale indice (Pistotti, 2005)

Journal Diffusion Factor (JDF) è stato proposto da Rowlands (2002) il quale presenta un indice standardizzato sottoforma di numero medio di riviste che effettuano la citazione rispetto a 100 fonti di citazioni. L'idea base è quella di monitorare in quante riviste diverse si concentrano le citazioni ricevute. Ovvero, si elenca il numero di citazione distinguendole per le diverse riviste e si tiene conto del numero di riviste coinvolte. In questo modo è possibile distinguere le auto citazioni dalle citazioni e solo sulla base di queste ultime determinare la diffusione scientifica della rivista analizzata. L'autore analizza l'indice JDF per le riviste di astronomia e astrofisica, ortopedia, immunologia e scienze informatiche e ne dimostra l'indipendenza dall'IF. Conclude pertanto che i due indici possono essere considerati complementari e quindi andrebbero usati congiuntamente.

Relative Impact Factor (RIF) e **Activity Index (AI)**. Si tratta di due indici bibliometrici proposti in Bordons *et al.* (2002) per valutare la produttività scientifica nazionale o regionale. Gli autori suggeriscono di considerare il numero di pubblicazioni effettuate da ciascuna regione e di rapportarlo alla media nazionale. Tali indici permettono quindi di individuare le specializzazioni regionali e di identificare i centri d'eccellenza nazionali. Si tratta quindi di indici alternativi all'IF che risultano più appropriati per valutare dipartimenti e centri di ricerca.

Mean Impact Factor, Weight Impact Factor e altri indici simili sono stati proposti da Buela-Casal (2004) con l'obiettivo di tener conto del peso della rivista che effettua la citazione e del numero di citazioni scambiate tra riviste. Nel lavoro si introducono alcuni indici bibliometrici che pesano l'IF in base all'importanza della rivista che effettua la citazione e se ne presentano altri che tengano conto delle interrelazioni tra le varie riviste scientifiche. Infine, nel lavoro di Buela-Casal (2004) si discutono i pro e i contro dell'uso del giudizio dei peer reviewers come indicatori di qualità scientifica suggerendo l'uso di un processo di valutazione più complesso ed articolato.

Web impact factor. Alcuni autori hanno osservato che l'uso sempre più consistente del worldwide web per la ricerca scientifica offre la possibilità di monitorare gli accessi alle webpage personali dove sono contenuti articoli e working paper o i link tra siti diversi come indicatori dell'impatto della ricerca (Li, 2003; Thelwall, 2001; Vaughan e Hysen, 2002).

Altri autori si sono occupati di migliorare la performance dell'IF considerando l'impatto che l'età di maturazione e il declino delle riviste hanno su di esso (Moed et al. 1998). Altri, hanno, invece, ricercato la distribuzione statistica che meglio approssima quella dell'IF (Sahoo e Rao, 2006)⁹ e altri ancora qual è il tempo medio di permanenza degli articoli di economia aziendale nelle riviste di tale settore (Tahai e Rigsby, 1998).

E' quindi chiaro che la comunità scientifica si sta interrogando su quale indice sintetico può migliorare l'informazione contenuta nell'IF. Non emerge però un'uniformità di veduta tra i ricercatori. Alcuni autori propongono di modificare il calcolo dell'IF, altri suggeriscono di usare una banca dati completamente diversa, altri ancora prospettano un IF che tenga conto anche della reputazione della rivista e del tempo di permanenza di un articolo nella comunità scientifica. Non è facile quindi individuare quale filone di ricerca sia più promettente; si può comunque osservare che la maggior parte delle ricerche si sono concentrate sull'IF utilizzato per le scienze mediche, biologiche o scientifiche. Appare quindi evidente che le scienze economiche si sono occupate solo marginalmente di misurare la bontà dell'IF.

⁹ Gli autori si sono concentrati sul processo di citazioni nel settore informatico e dopo aver analizzato empiricamente la distribuzione dell'impact factor hanno ricercato il modello statistico che meglio si adatta ai loro dati. Essi hanno analizzato vari modelli, tra i quali la distribuzione Gamma, Esponenziale, Log-normale ed hanno evidenziato come la distribuzione Gamma possa essere considerata la più promettente.

3. L'analisi dell'IF per le discipline economiche

I database che raccolgono le principali riviste economiche sono il SSCI e ECONLIT. Quest'ultimo è attualmente il più fornito database economico con oltre 1000 riviste di rilevanza internazionale e nazionali. Malgrado ciò il calcolo dell'IF si riferisce alle sole riviste inserite nel SSCI dell'ISI. Appare subito evidente che l'IF, per le scienze economiche, è un indicatore distorto poiché si basa su un database meno aggiornato. Infatti, il SSCI contiene circa 160 riviste e quindi circa un 16-18% delle riviste censite dall'ECONLIT.

Malgrado questa scarsa rappresentatività dell'SSCI, l'indice dell'IF è stato impiegato da vari autori per determinare un ordinamento dei migliori dipartimenti di economia negli Stati Uniti, in Canada, in Australia e in tutto il mondo (Coupe' 2003). Kalaitzidakis *et al.* (2003) ad esempio pubblicano una classifica mondiale dei dipartimenti di economia considerando la loro produttività scientifica nel periodo 1995-99; mentre Tombazos (2005) l'aggiorna per il periodo 1997-2002 e si concentra sui dipartimenti di economia in Europa. Le loro analisi partano dall'attribuzione di un ordine d'importanza alle riviste economiche e giungono ad una classifica dei migliori dipartimenti esistenti a partire dall'IF individuale.

Kalaitzidakis *et al.* (2003) corregge l'IF per tener conto delle autocitazioni, della dimensione ed dell'età della rivista, che secondo l'autore sono fattori distorsivi dell'IF. Pertanto, inserisce nel calcolo dell'IF un sistema di pesi capace di tener conto dei diversi attributi di una rivista¹⁰. Infine, sulla base della classifica delle riviste economiche ottenuta grazie all'IF pesato gli autori stabiliscono la produttività individuale che descrive l'output dei dipartimenti a cui i diversi ricercatori appartengono. Si produce così un ordine dei dipartimenti e osservando che con l'uso di indicatori bibliometrici diversi, IF dell'ISI e IF corretto, la classifica non subisce grandi variazioni ma la distanza tra un dipartimento e l'altro cambia notevolmente. Tali risultati mostrano quindi l'effetto degli indici bibliometrici sulla classifica dei dipartimenti ed evidenziano quali dipartimenti secondo l'indice proposto da Kalaitzidakis *et al.* (2003) sono i più prestigiosi al mondo.

Axaroglou e Theoharakis (2003) usano invece un sistema diverso di classificazione delle riviste economiche e valutano la differenza tra la qualità attribuita e la qualità percepita per le riviste economiche. Nello studio si effettua un'indagine via email tra i soci

¹⁰ Si considera il numero di pagine per rivista moltiplicato per il numero medio di pagine pubblicate, considerando che più corposo è un articolo maggiori saranno le citazioni. Un lavoro analogo in cui si costruiva un indice basato sui caratteri per pagine è stato reso disponibile da Laband and Piette (1994).

dell'*American Economic Association* e si chiede ai rispondenti di attribuire un giudizio di qualità ad una serie di riviste economiche. I risultati, ottenuti impiegando alcuni modelli per dati ordinali, rivelano che la percezione di qualità varia a secondo dell'origine dell'economista, della scuola di pensiero, della rivista di affiliazione e dall'area di ricerca.. Pertanto, a seconda dei vari sottogruppi di appartenenza il giudizio di qualità cambia mettendo in luce l'eterogeneità della comunità scientifica. Appare quindi evidente che l'IF non è in grado di rilevare tale disomogeneità di pensiero ed inoltre impone giudizi di qualità vincolanti. Tuttavia gli indici di qualità delle riviste ottenuti dal questionario on-line si dimostrano strettamente correlati con l'IF dell'ISI per l'anno 2001.

Bräuninger e Haucap (2002) considerano invece la rilevanza e la reputazione della rivista come fattori distintivi e discriminanti per la valutazione della produttività scientifica. Essi trattano infatti le riviste come beni di consumo e riconoscono che, a fronte di scarse informazioni a priori, la loro qualità possa essere desunta da fattori esterni come ad esempio l'IF. Tale indice però è variabile nel tempo e quindi il giudizio ottenibile non è stabile. Per tale ragione, gli autori identificano nell'indice soggettivo della reputazione una misura alternativa all'IF capace di mantenersi e consolidarsi nel tempo. La reputazione è un fattore che dipende da svariati attributi e per una rivista è rappresentata dalle attese che i lettori hanno sugli articoli pubblicati. La rilevanza riguarda invece l'influenza che si crede che una certa rivista possa avere.

Pertanto, al fine di indagare quali attributi definiscono la reputazione e da cosa dipende la rilevanza, gli autori effettuano un'indagine presso gli economisti di lingua tedesca (Germania, Austra e Svizzera) e, chiedendo giudizi su un insieme di riviste parzialmente incluse nel SSCI, ottengono una relazione tra rilevanza, reputazione e IF. Dai risultati emerge che l'IF influenza la rilevanza di una rivista ma non la reputazione e, in ogni caso, la reputazione delle riviste è molto più bassa per quelle non incluse nell'SSCI. Inoltre, la reputazione dipende strettamente dall'età della rivista e le edizioni speciali delle riviste sono ritenuti poco rilevanti per il lavoro degli economisti.

Si osserva quindi che l'uso di misure di qualità diverse dall'IF conduce a giudizi sulle riviste economiche diversi e descrive un quadro della produttività scientifica più complesso e disaggregato.

Inoltre, osservando in modo critico le pubblicazioni apparse sulle principali riviste economiche emerge l'esistenza di una sorta di oligopolio da parte di un gruppo ristretto di economisti. Kocher e Sutter (2000), analizzano le pubblicazioni in un arco temporale piut-

tosto lungo e mostrano l'impatto che ogni paese ha avuto sulla produttività scientifica attuale. Essi partano dal database ECONLIT e da alcune informazioni raccolte direttamente da 400 economisti per ricostruire il dipartimento di appartenenza per gli autori di circa 3000 articoli pubblicati in 5 anni diversi. Dall'analisi emerge una forte asimmetria tra la distribuzione delle pubblicazioni e quindi si delinea la possibilità che solo pochi paesi o istituti contribuiscano quasi completamente alla ricerca economica. Pertanto, per analizzare la produttività scientifica individuale gli autori verificano l'aderenza dei dati raccolti con la cosiddetta legge Lotka (1926). Lotka (1926) fu il primo ad osservare una relazione tra il numero di autori e la frequenza dei loro contributi. Tale legge afferma che la frequenza relativa y con cui una persona fornisce x contributi può essere descritta dalla relazione $x^n y = c$, dove c è la costante e n si dimostra essere pari a 2¹¹. Kocher e Sutter (2000) dimostrano invece che la regressione logaritmica con $n = 3$ è la funzione che meglio descrive i dati e quindi la maggior parte degli autori contribuiscono alle riviste *top* per non più di uno o due articoli. Questi risultati evidenziano quindi un alto livello di competitività tra ricercatori. Tuttavia, se si analizza la concentrazione delle pubblicazioni per istituto si rileva una sorta di oligopolio da parte dei centri più prestigiosi, per lo più localizzati negli Stati Uniti¹².

In Europa un'analisi della produttività scientifica degli economisti è stata promossa alcuni anni fa dall'associazione degli economisti europei. L'associazione ha finanziato quattro diversi gruppi di ricerca che si sono occupati a vario titolo dell'impatto delle riviste economiche, della produttività individuale e dei dipartimenti. Le ricerche, pur partendo da considerazioni e analisi diverse, hanno confermato che i criteri di classificazione delle riviste influiscono pesantemente sulla valutazione finale della ricerca e quindi analizzano come sistemi di pesi diversi potrebbero migliorare la performance dell'IF dell'ISI. I risultati di tali lavori sono riassunti in Neary *et al.* (2003) e sottolineano il ritardo degli economisti europei rispetto a quelli americani e invitano la comunità scientifica a ricercare metodologie più adatte e rigorose a valutare la produttività scientifica.

¹¹ Tale legge è nota anche con il nome di "inverse square law of scientific productivity".

¹² Per tale analisi è stata riadattata la legge di Zipf (1949) la quale afferma che il numero di ordine della città con popolazione maggiore di S è proporzionale a $\frac{1}{S}$. Pertanto tale legge viene riformulata per predire una relazione lineare con pendenza -1 tra il logaritmo della città e il logaritmo della sua popolazione, dove per città si intende un dipartimento e per popolazione i punteggi delle pubblicazioni.

In Italia poche ricerche si sono soffermate ad analizzare l'uso degli indici bibliometrici nella valutazione della ricerca e quindi le conoscenze disponibili sono assai ridotte (Gagliarducci et al., 2005; Figa-Talamanca 2000). In particolare per le scienze economiche non esiste un database nazionale che monitori le principali riviste economiche e quindi a livello nazionale è difficile stabilire il processo di valutazione della ricerca. Inoltre, potrebbe risultare interessante studiare quale ruolo svolge l'IF nella scelta della rivista da leggere o su cui pubblicare da parte dei ricercatori italiani.

4. Conclusioni

Il proliferare degli indici bibliometrici e il crescente numero di ricerche intente a valutare la capacità operativa degli indici sintetici mette in evidenza l'importanza che alcune misure quantitative possono avere nel processo di valutazione della produttività scientifica. Tuttavia, l'attuale uso dell'IF è caratterizzato da luci e ombre. Tale indice risulta infatti estremamente semplificato, facilmente manipolabile e nella maggior parte dei casi distorto. Pertanto, la ricerca di nuovi indicatori capaci di integrare il giudizio di qualità dato dall'IF è assai importante e richiama l'attenzione di tutta la comunità scientifica. In particolar modo è stato osservato che le scienze mediche sono attualmente le più attive nella ricerca di indicatori aggiuntivi. Anche nelle scienze economiche sono state svolte alcune ricerche con l'obiettivo di identificare un processo di valutazione degli economisti e dei dipartimenti chiaro e completo. Le ricerche nel settore economico hanno per lo più riguardato gli Stati Uniti e l'Europa e solo poche ricerche sono state svolte a livello di singolo paese (Bräuninger e Haucap, 2002). Questo ovviamente è dovuto all'assenza di database nazionali capaci di monitorare la dinamica della diffusione scientifica nazionale e probabilmente anche dall'assenza di metodologie d'analisi univocamente riconosciute valide.

Si sottolinea quindi la necessità di studiare indici bibliometrici e metodologie d'analisi più adeguate a catturare la dinamica della diffusione scientifica nazionale ed internazionale.

Bibliografia

1. Amin, M. e Mabe M., 2000. Impact factor: Use and Abuse. *Perspectives in Publishing*, 1:1-6.
2. Arnold, T., Butler A.W., Crack T.F., Altining A., 2003. Impact: What Influences Finance Research? *Journal of Business*, 2 (76): 343-361.
3. Asai I., 1981. Adjusted age distribution and its application to impact factor and immediacy index. *Journal of the American Society for Information Science*, 32: 172-174.
4. Axaroglou, K. and Theoharakis V., 2003. Diversity in Economics: an Analysis of Journal Quality Perceptions. *Journal of the European Economic Association*, 1 (6): 1402-1423.
5. Bibhuti, B.S. e Ravichandra Rao I.K., 2006. A distribution of impact factors of journals in the area of software: An empirical study. *Information Processing and Management*, 42: 1465-1470.
6. Bordons, M., Fernández M.T., Gómez I, 2002. Advantages and limitations in the use of impact factor measures for the assessment of research performance in a peripheral country. *Scientometrics*, 53:195-206
7. Bräuninger, M. e Haucap J., 2002. What Economists Think of Their Journals and How They Use Them: Reputation and Relevance of Economics Journals. Mimeo.
8. Brink, A.J., 2004. Impact factor: use and abuse. *Cardiovascular Journal of South Africa*, 1 (15): 5-7.
9. Brumfiel G., 2002. Misconduct findings at Bell Labs shakes physics community. *Nature*, 419-421.
10. Bucla-Casal, G., 2004. Assessing the Quality of Articles and Scientific Journals: Proposal for Weighted Impact Factor and a Quality Index. *Psychology in Spain*, 1 (8): 60-76.
11. Coupé, T., 2000. Revealed Preferences Worldwide Rankings of Economists and Economics Department. Mimeo, ECARES Université Libre de Bruxelles.
12. Dong, P., Loh M., Mondry A., 2005. The "Impact Factor" Revisited. *Biomedical Digital Libraries*, 7 (2).
13. Figà-Talamanca, A., 2000. SINM 2000: Un Modello di Sistema Informativo Nazionale per Aree Disciplinari. IV Seminario Sistema Informativo Nazionale per la Matematica, Lecce, 02/10/2000.
14. Gagliarducci, S., Ichino A., Peri G., Perotti R., 2005. Lo splendido isolamento dell'università italiana. Conferenza "Oltre il Declino", Roma 3 febbraio 2005.
15. Garfield, E., 1986. Which medical journal have the greatest impact? *Annual of International Medicine*, 105: 313-320.
16. Garfield, E., 1990. How ISI Selects Journals for Coverage: Quantitative and Qualitative Considerations. *Essays of an Information Scientist*, 22: 185-193.
17. Garfield, E., 2003. The Meaning of the Impact Factor. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 3 (2): 363-369.
18. Glanzel W. Schoepflin U., 1995. A bibliometric study on aging and reception process of scientific literature. *Journal of Information Science*, 21: 37-53.
19. Guena, A. e Martins B.R., 2003. University research evaluation and funding: an international comparison. *Minerva*, 41: 277-304.
20. Jacsó, P., 2001. A deficiency in the algorithm for calculating the impact factor of scholarly journals: *The Journal Impact Factor*. *Cortex*, 37: 590-594.

21. Kalaitzidakis, P., Stengos T., Mamuneas T.P., 2003. Rankings of Academic Journals and Institutions in Economics. *Journal of the European Economic Association*, 1 (6): 1346-1366.
22. Kocher, M.G. e Sutter M., 2000. The Market for Publications in Top Economics Journals. *Economic Journal*,
23. Laband, D. e Piette M., 1994. The Relative Impact of Economic Journals. *Journal of Economic Literature*, 32: 640-666.
24. Lange, L.L., 2001. The Impact Factor as a Phantom. Is there a Self-Fulfilling Prophecy Effect of Impact? *Journal of Documentation*, 2 (58): 175-184.
25. Li, X., 2003. A Review of the Development and Application of the Web Impact Factor. *Online Information Review*, 6 (27): 407-417.
26. Lubrano, M., Bauwens L., Kirman A., Protopopescu C., 2003. Ranking European Economic Departments: a Statistical Approach. *Journal of the European Economic Association*, 1 (6): 1367-1401
27. Moed, H.F., Van Leeuwen T.N., Reedijk J., 1998. A New Classification System to Describe the Ageing of Scientific Journals and Their Impact Factors. *Journal of Documentation*, 54 (4): 387-419.
28. Neary, J.P., Mirrlees J.A., Tirole J., 2003. Evaluating Economics Research in Europe: an Introduction. *Journal of the European Economic Association*, 1 (6): 1239-1249.
29. Nederhof, A.J. e Visser M.S., 2004. Quantitative Deconstruction of Citation Impact Indicators. *Journal of Documentation*, 6 (60): 658-672.
30. Neuberger J.C., 2002. Impact factor use and abuses. *European Journal of Gastroenterol Hepatol* 14: 209-211.
31. Opthof, T, Coronel R. e Piper HM, 2004. Impact factors: no totum pro parte by skewness of citations. *Cardiovascular Research*, 61: 201-203.
32. Orr, D., 2004. Research Assessment as an Instrument for Steering Higher Education - A Comparative Study. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 26(3): 345-362.
33. Pfeifer M.P. e Snodgrass G.L., 1990. The continued use of retracted invalid scientific literature. *Journal of American Medical Association* 263: 1420-1423.
34. Pistotti, V., 2005. The impact of the "Impact Factor": A critical Assessment. *Economia Politica*, XXII (3): 317-323
35. Pudovkin, A.I. e Garfield E., 2004. Rank normalized impact factor. A way to compare journal performance across subject categories. Presented at the American Society for Information Science and Technology Annual Meeting November 17, 2004. Providence Rhode Island.
36. Ramirez, A.M., Garcia, E.O., Rjo J.A.D., 2000. Renormalized impact factor. *Scientometrics*, 47: 3-9.
37. Rocha, J.R., Martin-Sempere M.J., Martinez-Frias J., Lopez-Vera F., 2001. Some Misuses of Journal Impact Factor in Research Evaluation. *Cortex Forum*, 595-597.
38. Rousseau, R., 2001. Observations Concerning the Two- and Three-Year Synchronous Impact Factor, Based on the Chinese Science Citation Database. *Journal of Documentation*, 3 (57): 349-357.
39. Rowlands, I., 2002. Journal Diffusion Factors: a new Approach to Measuring Research Influence. *Aslib Proceedings*, 2 (54): 77-84.
40. Seglen, P. O., 1997. Why the Impact Factor of Journals Should Not be Used for Evaluating Research. *British Medical Journal*, 314: 498-502.

41. Sombatsompop, N. e Markpin T., 2005. Making an equality of ISI impact factors different subject fields. *Journal of American Society for Information Science and Technology*, 56: 676-683.
42. Stegmann, J., 1999. Building a List of Journals with Constructed Impact Factors. *Journal of Documentation*, 3 (55): 310-324.
43. Sternberg, R. e Gordeeva, T., 1996. The anatomy of impact: What makes an article influential? *Psychological Science*, 8, 69-75.
44. Strehl, F., 2007. Funding Systems and their Effects on Higher Education Systems - International Report. Organisation for Economic Co-operation and Development. Education Working Paper No. 6
45. Thelwall, M., 2001. Result Form a Web Impact Factor Crawler. *Journal of Documentation*, 2 (57): 177-191.
46. Thelwall, M., 2002. A Comparison of Sources of Links for Academic Web Impact Factor Calculation. *Journal of Documentation*, 1 (58): 66-78.
47. Tove, F.F., 2004. Journal Diffusion Factors – A Measure of Diffusion? *Aslib Proceedings*, 1 (56): 5-11.
48. van Leeuwen, T.N. e Moed H.F., 2002. Development and application of journal impact measures in the Dutch science system. *Scientometrics*, 53: 249-266.
49. Vaughan, L. e Hysen K., 2002. Relationship between Links to Journal Web Sites and Impact Factors. *Aslib Proceedings*, 6 (54): 356-361.
50. Vicer <http://www.vicer.org/>
51. Whitehouse, G.H., 2001. Citation rates and impact factors: should they matter? *The British Journal of Radiology*, 74: 1-3.



DEPFID WORKING PAPERS

DIPARTIMENTO DI POLITICA ECONOMICA, FINANZA E SVILUPPO
UNIVERSITÀ DI SIENA
PIAZZA S. FRANCESCO 7 I- 53100 SIENA
<http://www.depfid.unisi.it/WorkingPapers/>