

GLI INDICATORI BIBLIOMETRICI NELLA VALUTAZIONE DELLE PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE

Lucia D'Antone¹

RIASSUNTO

Le banche dati SCI-WoS e Scopus di proprietà di grosse aziende editoriali permettono di calcolare funzioni bibliometriche, diventate il metro attraverso cui valutare la ricerca scientifica. Gli indicatori citazionali, di proprietà, gratuiti o nati nell'ambito di progetti accademici permettono di stilare liste di riviste prestigiose; ma, proprio perché fondati su di una unità bibliografica quale la citazione, si rivelano essere il prodotto di un processo condizionato da variabili esterne. Inoltre sono sempre calcolati all'interno degli archivi SCI e Scopus che comprendono solo riviste selezionate in modo da rispondere a determinati requisiti, tra i quali non ultimo il pagamento di un costoso abbonamento. Taluni indicatori sono recuperati anche in Google Scholar, archivio ritenuto non affidabile soprattutto perché non dichiara le fonti e la copertura bibliografica. Il raggiungimento dell'ambizioso e ancora lontano obiettivo di far svolgere ad archivi istituzionali open il compito di anagrafe della ricerca scientifica porrebbe il processo di valutazione in un contesto più ampio e bilanciato, gestito da istituzioni scientifiche, implementato dai ricercatori e lontano da circuiti editoriali privati.

Parole chiave *indici bibliometrici, analisi citazionale, valutazione ricerca*

1. INTRODUZIONE

Valutare le pubblicazioni scientifiche è ormai la strategia utilizzata dal governo delle università e degli enti di ricerca non solo per misurare il merito ed il valore dei singoli ricercatori e docenti al fine della loro selezione, ma anche per attribuire importanti fondi di ricerca che, in un momento di scarsità di risorse economiche, producano realmente benessere al Paese. La necessità di misurare l'attività di ricerca di una istituzione, quale si deduce dai lavori scientifici pubblicati, è stato il presupposto per l'affermarsi di indicatori capaci di dare un punteggio alla rivista che li diffonde. Questi indicatori sono quelli utilizzati dalla Bibliometria, disciplina in Italia ancora poco studiata, per valutare quantitativamente, per mezzo di modelli matematici e statistici, la produzione dei documenti, il loro uso e peso - o impatto - all'interno delle comunità scientifiche. Prende il nome di Scientometria, perché essenzialmente orientata, sin dalla sua nascita alla

¹ Dipartimento di Metodi e Modelli per l'Economia il Territorio e la Finanza - Sapienza Università di Roma (e-mail: lucia.dantone@uniroma1.it).

fine dell'Ottocento, alla valutazione della documentazione scientifica². Tra gli indicatori bibliometrici la famiglia più numerosa è composta da quelli citazionali.

I primi tre indici citazionali Science Citation Index (SCI), Social Sciences Citation Index (SSCI), Art & Humanities Citation Index (A&HCI) furono pubblicati da Eugene Garfield dal 1964 al 1978 ed editi dall'Istituto per l'Informazione Scientifica (ISI), da lui fondato³. Nati come strumenti bibliografici permettevano un nuovo metodo di fare ricerca, rendendo possibile recuperare le citazioni che un documento aveva ricevuto negli articoli usciti successivamente alla sua pubblicazione. Mentre prima si partiva da un documento per recuperare citazioni bibliografiche più antiche ora si invertiva il percorso e si guardava avanti: attraverso i percorsi citazionali tracciati si sarebbero potuti individuare i testi di riferimento nelle varie discipline e tentare di immaginare le vie che la scienza con più probabilità avrebbe percorso. Indici di questo tipo non potevano non suscitare interesse presso gli editori commerciali: Thomson Reuters acquista ISI insieme alle altre creature di Garfield nel 1992 e lo porta nel Web, come Web of Science (WoS), nel 1997. Le potenzialità commerciali di un repertorio quale lo SCI, già intraviste sin dagli anni 60 quando sociologi e storici della scienza prevedono che i dati forniti, opportunamente analizzati e studiati potranno indicare in quale direzione si svilupperà la scienza⁴, sono ormai una realtà appetibile dalle grandi realtà editoriali. Il fattore d'impatto delle riviste - il primo ed il più famoso è l'Impact Factor (IF), geniale intuizione di Garfield - dal 1992 insieme ad altri indicatori verrà conteggiato in archivi di proprietà di grossi editori, come WoS e dal 2004 Scopus dell'Elsevier, rivale di Thomson. Queste imprese editoriali principalmente orientate a calcoli di costo-benefici metteranno in secondo piano, più dell'antico proprietario, la già appannata origine bibliografica degli indici citazionali⁵.

*“L'Impact factor nasce con lo scopo di indicare il peso (il fattore di impatto) di una rivista all'interno del suo settore disciplinare specifico ed è [...] in pratica il numero medio di citazioni ricevute da un singolo articolo pubblicato da una determinata rivista in un certo lasso di tempo.”*⁶. Nato per valutare il

² Sulla bibliometria rimandiamo alla breve ma chiara introduzione di Ridi (2010) e ai lavori di De Bellis (2005; 2009a; 2009b) che ripercorrono la storia e gli sviluppi di questa disciplina ed i suoi rapporti con la citazione.

³ Lo stesso Garfield (2006) ripercorre le tappe che lo hanno portato alla pubblicazione dello SCI.

⁴ (Price, 1965)

⁵ (Adam, 2002).

⁶ La definizione è di Piazzini (2010, p. 68). La letteratura sui più importanti indici bibliometrici è assai vasta. Ricordiamo tra gli altri, ad es., l'articolo di De Robbio (2009) che riassume suoi lavori precedenti su indici bibliometrici, open access ed archivi istituzionali aperti, ma anche un altro di Dracos e Cognetti,(1995) dove le autrici enumerano e, abitudine rara, traducono in italiano il nome dei più utilizzati indicatori

contenitore e non il contenuto, l'IF alto di una rivista, proprio per il modo con il quale viene calcolato, non garantisce che ogni singolo articolo della stessa rivista abbia ottenuto un notevole numero di citazioni⁷. Resta l'indicatore più noto: col tempo è stato però affiancato da altri indicatori. Fra i principali annottiamo H-index e sue varianti, Eigenfactor, Scimago Journal Rank (SJR), Source Normalised Impact for Paper (SNIP) che non sono mirati unicamente sulla rivista ma anche sul singolo articolo, sull'autore, sul Paese.

2. INDICATORI BIBLIOMETRICI ED IMPRESE EDITORIALI

Gli indicatori citazionali, di proprietà o gratuiti, figli di Google o di progetti accademici (e ancor di più se normalizzati come SNIP che misura l'impatto citazionale di una rivista nel suo contesto disciplinare), permettono di stilare liste di riviste prestigiose. Condizione necessaria perché una rivista sia impattata è che sia inserita dietro pagamento nelle banche dati di WoS e Scopus. Il processo di selezione e di inclusione delle riviste, risponde a numerosi criteri⁸ che - anche se in gran parte oggettivi e scientificamente validi - possono diventare, specie (ma non solo) nel campo delle discipline sociali e umanistiche, un mezzo per favorire l'oligarchia di grandi editori a scapito delle piccole realtà editoriali, non sempre in grado di rispettare i costi ed i tempi di pubblicazione richiesti ed orientate a temi locali, espressi nella lingua nazionale del ricercatore. Il problema fondamentale è dato infatti dalla costruzione di questi repertori che privilegiano l'articolo di rivista ed indicizzano solo un certo numero di riviste internazionali, definendole campione rappresentativo, *core journal*, della produzione scientifica mondiale. Un alto fattore di impatto non può perciò da solo definire le riviste che lo hanno conquistato come il prodotto migliore dove poter pubblicare, anche quando si tratta di scienze cosiddette "dure".

Antonio Banfi⁹ dalle pagine del sito Return On Academic Research – ROARS - contesta che il ricorso alla bibliometria renda il processo di valutazione più veloce, meno costoso ed anche più oggettivo. Questa

bibliometrici che forse per questo motivo, oltre che per la chiarezza di esposizione, risultano di immediata comprensione.

⁷ Uno *statement* dell'European Physical Society (2012), nel raccomandare le *best practices* nella valutazione delle ricerche dei singoli studiosi, consiglia grande cautela nell'applicazione degli indicatori bibliometrici. "The annually-published impact factor of refereed journals are averaged over many papers, and publishing in a high impact journal does not guarantee that every individual article is equally highly cited."

⁸ Sugli indicatori bibliometrici oltre agli storici lavori di Figà' Talamanca (2000) e Guédon (2004) ricordiamo De Bellis (2009b) e Cassella e Bozzarelli (2011).

⁹ La ROARS è sede di discussione sulla difficoltà a valutare la ricerca scientifica: Banfi (2012) condivide le posizioni di Adler et al (2008).

opinione è largamente condivisa nella letteratura internazionale già dagli anni Novanta¹⁰.

Nel rapporto dell'International Mathematical Union/International Council of Industrial and Applied Mathematics/Institute of Mathematical Statistics (IMU/ICIAM/IMS), redatto dal gruppo di lavoro sulla classificazione delle riviste, l'IF ed altri indici sono definiti non adatti a classificare le riviste afferenti alle discipline matematiche per mezzo di un numero calcolato sulla base delle citazioni e addirittura si considera l'IF un indicatore facilmente manipolabile e proprio per questo motivo utilizzato dagli editori che hanno interessi ad aumentare l'IF di una determinata rivista.¹¹

Il primo criterio ineludibile di inclusione/esclusione, affinché una rivista possa calcolare tutti gli indici possibili di valutazione, è infatti il pagamento del costoso abbonamento a Wos o Scopus. Anche utilizzando Google Scholar, il gratuito motore di proprietà della multinazionale Google Incorporation, si possono ricavare taluni indicatori come per es. il numero totale delle citazioni ricevute da una rivista ed il fortunato H-index con i suoi derivati, mirato soprattutto sull'autore. Google Scholar infatti non ha come i primi due archivi la caratteristica di essere a pagamento, ma quella non meno allarmante di non dichiarare come funziona l'algoritmo di ricerca e di raccolta delle fonti e di non dichiarare le fonti stesse¹²: si recuperano alcuni documenti, che altrimenti rimarrebbero nascosti, ma non è possibile verificare il grado di copertura bibliografica, requisito fondamentale per qualsiasi ricerca scientifica (v. schema 1).

SCHEMA1 - PRINCIPALI INDICATORI BIBLIOMETRICI

Mirati sulla rivista

- *A pagamento calcolati in WoS:*
Impact Factor, Five Year IF, Immediacy Index, Cited Half Life, Total Cites, Citable Items
- *Gratuiti calcolati in Scopus:*
SCImagoJR, SCImago Total Cites, H-index rivista, SNIP
- *Gratuiti calcolati in Wos:*
Eigenfactor, Article Influence Score

¹⁰ In ambito biomedico ricordiamo il lavoro di Seglen (1997) che per mezzo di analisi statistiche mostra che il tasso di citazione di un articolo individuale in una rivista si distribuisce in modo poco uniforme. In sostanza l'IF è determinato da pochi articoli con molte citazioni e molti articoli con poche citazioni. Per questo motivo l'IF delle riviste non dovrebbe essere usato nella valutazione della ricerca.

¹¹ (IMU/ICIAM, 2011).

¹² L'articolo di Bar-Ilan (2008), nel porre l'accento sulla diversità di valori ottenuti calcolando l' h-index nei tre archivi ,Wos, Scopus e Google Scholar, sottolinea le particolarità negative di Google Scholar; anche Paola Galimberti (2011) è d'accordo nell'affermare che in questo motore di ricerca i meccanismi di raccolta delle fonti e le fonti stesse non sono trasparenti.

Mirati sull'autore

- *Gratuiti Calcolati in WoS, Scopus, Google Scholar:*
H-index e sue varianti

Mirati sull'articolo

- *A pagamento calcolato in Wos:*
Rate of Cites Index

Mirati sul Paese

- *A pagamento calcolato in Wos:*
National Science Indicator
 - *Gratuito calcolato in Scopus:*
Country Rank
-

Anche i repertori bibliografici, tradizionali strumenti di ricerca, sono stilati secondo il principio di inclusione/esclusione, caro a WoS e Scopus, ma in questo caso sono il risultato dell'opera di specialisti, esperti del settore di specializzazione del repertorio, i quali includendo ed escludendo riviste o altro materiale documentario si prefiggono il fine scientifico di verificare la copertura delle singole aree disciplinari e disegnarne la mappa bibliografica.

Le biblioteche, per acquistare il *core journal*, ossia le costose riviste dei grandi editori in grado di pagare l'inclusione negli indici, devono drasticamente tagliare l'abbonamento delle riviste non presenti (e quindi poco importanti) negli stessi indici e ridurre la spesa di altro materiale documentario come le monografie. D'altra parte già lo stesso Garfield¹³ promuoveva lo SCI come il frutto della bibliografia statistica, definita come l'"*analisi quantitativa delle bibliografie finalizzata a documentare il progresso scientifico o ad assistere i bibliotecari nelle politiche di sviluppo delle collezioni*", legittimando, con la selezione dei periodici adottata dall'Indice, anche i tagli delle biblioteche¹⁴.

Ricordiamo una ricerca, pubblicata dal Journal of Medical Ethics e centrata sul problema di lavori scientifici ritirati (*retracted*), perché giustamente contestati da altri ricercatori a causa di "errori", dalla quale però si evince anche la mancata corrispondenza tra IF alto e qualità della ricerca. L'autore dimostra che gli articoli, prodotti da ricercatori già in passato ritenuti "fraudolenti", erano in maggior numero pubblicati in riviste prestigiose con IF alto rispetto a quelli sbagliati in buona fede, pubblicati in genere in riviste meno importanti. Non solo: le ricerche volontariamente falsificate appartenevano maggiormente ad autori e coautori assai presenti in riviste impattate e perciò eccellenti¹⁵.

L'antica questione dei rapporti tra proprietà industriale e produzione scientifica si ripropone in uno studio citato da De Robbio¹⁶ e pubblicato nel

¹³ Garfield già nel 1964 aveva fatto pubblicità al suo SCI scrivendo circa 80 articoli. Dal 1952 al 2005 tra articoli lettere e presentazioni ha pubblicato più di 500 scritti.

¹⁴ La definizione di bibliografia statistica è di De Bellis (2009a).

¹⁵ L'autore afferma inoltre le ricerche con dati inventati erano state ritirate molto in ritardo rispetto ad altre ugualmente da ritirare (Steen, 2011).

¹⁶(De Robbio, 2009).

British Medical Journal, nel quale gli autori affermano che: le ricerche sui vaccini “[...] sponsorizzati dall’industria hanno una probabilità maggiore di essere pubblicati su riviste con impact factor più alto”, concludendo così: “Queste riviste di medicina più famose a più alto fattore di impatto sono nel contempo vittime, perché sono i target di questa sovversione dovuta a pressioni economiche e commerciali”¹⁷ La pressione dell’economia sui settori della medicina e della farmaceutica in questo caso è chiaramente spiegata.

3. L’INDICIZZAZIONE: UN PROCESSO CONDIZIONATO DA VARIABILI ESTERNE

Gli indicatori bibliometrici appartengono tutti alla famiglia degli indicatori citazionali, perché calcolati sulla base di una fonte bibliografica accreditata in quanto considerata “l’unità minima informativa, codificata attraverso stili internazionali condivisi, indispensabile per identificare in maniera univoca una pubblicazione scientifica”¹⁸. Ma gli stili internazionali condivisi in WoS e Scopus e Google Scholar sono molti e mutano assai a seconda degli editori, del campo disciplinare, delle aree geografiche..., così da influire sulla trascrizione dei metadati che identificano la citazione¹⁹, come il nome dell’autore il titolo della rivista e l’indicazione dell’anno che permettono di recuperare i documenti nei quali è citato quell’autore che ha pubblicato in quella rivista in quella certa data. Ma l’abitudine di abbreviare i nomi delle riviste in maniera non standardizzata, di puntare il nome di un autore e di non specificare i nomi di tutti i coautori (quando sono più di tre), non consente di verificare correttamente il numero delle citazioni ottenute da quest’ultimi e di eliminare le omonimie: siamo infatti di fronte a dati corretti da un punto di vista citazionale, che però si rivelano incompleti se utilizzati per altri fini²⁰. Inoltre nel citare una rivista (e questa è forse la critica più importante dal punto di vista catalografico) non si tiene conto di eventuali cambi di titoli, fusioni e divisioni in sezioni di questa²¹, ignorando informazioni che potrebbero risultare utili nell’identificare le riviste meno recenti nelle classifiche di valutazione. La citazione è nata per finalità

¹⁷ (Jefferson et al., 2009)

¹⁸ (Cassella e Bozzarelli, 2011, p. 68).

¹⁹ De Bellis, (2009) distingue fra riferimento e citazione: il riferimento bibliografico, che un ricercatore inserisce nel suo elenco bibliografico, diventa citazione per l’autore citato.

²⁰ (Dracos e Cognetti, 1995, p 387); Moed (2002): “Bibliographic and bibliometric use are two distinct types of use of scientific information, each with its own set of operational and quality criteria. The ISI’s information products are primarily developed for bibliographic use.”; “Van Raan, (2005): “In most cases this identification-by-matching. procedure is done well, but we remind that the original purpose [...] of the citation indexes is its role as an information retrieval database, and not as a database suited for evaluation”.

²¹ De Bellis (2009a) afferma che Journal of Citation Reports di ISI per questo motivo non è corretto dal punto di vista biblioteconomico e più specificatamente dal punto di vista catalografico.

estranee alla valutazione ed individua in maniera univoca un documento inserito in un insieme coerente di riferimenti bibliografici come non sono WoS, Scopus e Google Scholar. Si aggiunga anche che non è raro che ci siano errori nelle stesse bibliografie redatte dagli studiosi che talvolta si sbagliano nel citare gli articoli consultati²².

Le citazioni poi non vengono valutate tutte allo stesso modo. Indicatori come Scimago di Scopus ed Eigenfactor, gratuitamente utilizzabile in WoS, calcolano il fattore d'impatto delle riviste, rifacendosi alla logica dell'algoritmo *ranking* di Google con il risultato di non attribuire lo stesso peso a tutte le citazioni, perché quelle che provengono dalle riviste più importanti pesano di più.

Altri fattori di natura diversa minano l'attendibilità da assegnare agli indicatori citazionali quali indici di valutazione: le autocitazioni o le citazioni negative, ma anche il motivo per cui si cita, le abitudini citazionali del citante e assai di più quelle del suo settore disciplinare (che incide maggiormente a seconda del numero dei ricercatori che vi afferiscono specie se provenienti da dipartimenti diversi), il tipo di pubblicazione e all'interno della stessa tipologia il prestigio della rivista o dell'editore, il tasso di obsolescenza della letteratura scientifica diverso a seconda della disciplina²³. La letteratura su questi punti è cospicua, famoso è l'articolo di Figà Talamanca sulle critiche all'IF²⁴. Tutto ciò fa nascere il dubbio che la citazione, quella fonte bibliografica, che in quanto accreditata appariva come un dato oggettivo,

²² Adam (2002): "Perhaps the largest source of error is the tendency of scientists to make mistakes when citing one another's work"; nell'articolo di Schulmeister (1998) si afferma che nella letteratura infermieristica gli autori sbagliano a citare tanto quanto gli autori della letteratura medica, di conseguenza: "Errors of citation and quotation diminish the value of published papers"; Evans et al. (1990), si spingono ad affermare che: "The data support the hypothesis that authors do not check their references or may not even read them"; Abatemarco e Dell'Anno (2011) sintetizzano in 10 punti i fattori che negano la relazione quantità citazione/qualità ricerca. Rimandiamo a questo articolo per la vasta bibliografia internazionale sull'argomento.

²³ Katz e Hicks (1997) "[...] papers involving collaboration with a foreign institution have greater impact than papers with collaborations with an author from the same or another domestic institution."; Allen et al. (2009) "[...] bibliometric measures may not be sufficient in isolation as measures of research quality and importance, and especially not for assessing single papers or small groups of research publications." l'autrice continua dicendo: "some papers that were highly rated by experts were not highly cited during the first three years after publication"; L'European Physical Society (2012) nell'utilizzo degli indicatori bibliometrici raccomanda vivamente di tener presente: "the scientific content; the size of the research community; the economic and administrative context; and publishing traditions in the field. Publishing habits and traditions significantly vary between different fields of physics research, and are reflected for example in areas such as the name order in the list of authors and the particular choice of the journals in which to publish".

²⁴ Citiamo l'articolo recente di Galimberti (2012) oltre ai famosi Figà Talamanca (2000), De Robbio (2009), Baccini (2010).

possa invece essere l'unità su cui si fonda un processo condizionato da variabili esterne.²⁵

Nell'analisi scientometrica, finalizzata attraverso l'analisi delle citazioni alla costruzione di riviste prestigiose, non esiste differenza tra le diverse scienze, perché gli indicatori bibliometrici possono essere applicati a tutte le discipline. Ma negli indici, specie in WoS, la copertura bibliografica per le scienze sociali, umane ed artistiche è assai modesta²⁶ - malgrado la produzione scientifica nell'area umanistica e sociale (SSH) si sia negli ultimi anni incrementata - in quanto WoS indicizza principalmente articoli di riviste, tipologia bibliografica che è poco utilizzata in questo campo disciplinare. La cronica mancanza di dati bibliometrici e bibliografici, unita alle peculiarità della produzione scientifica in questa area, rende ancora più complicato e spesso impossibile valutare tale produzione attraverso indicatori bibliometrici in grado di produrre una classificazione delle riviste eccellenti. Il dibattito generale su quali indicatori debbano essere utilizzati per stilare tale classifica, sul concetto stesso di qualità della ricerca e di come conciliare quantità e qualità, già vivace per le scienze 'dure', rischia nella macroarea SSH di non trovare una soluzione che non sia quella di affidarsi unicamente al giudizio di esperti, non sempre trasparente, oggettivo e corretto o alle liste stilate da società scientifiche che stabiliscono una scala di valore dove nuovamente il valore del contenitore rivista passa all'articolo contenuto. In Europa gli esercizi di valutazione che hanno fatto ricorso a classifiche si sono imbattuti in molte difficoltà nel redigere tali liste²⁷ che dovrebbero basarsi su criteri uniformi e trasparenti e procedure chiaramente predefinite, per evitare di arrecare danni ai settori disciplinari interessati. Positivi gli esempi di Spagna e dell'indice ERIH che a livello europeo si prefigge lo scopo di aumentare la visibilità di riviste di area umanistica pubblicate in tutte le lingue della Comunità Europea, più complicato il lavoro dell'Agenzia della Francia ancora in fase di assestamento e soprattutto dell'Agenzia Australiana, la cui faticosa lista alla fine non è stata utilizzata per l'esercizio di valutazione del 2010²⁸.

Molti sono gli argomenti portati a favore o contro le liste di riviste, comunque ricavate e in qualunque area utilizzate. Le auspiccate proposte per il futuro giustamente prevedono adeguamenti a *standard* internazionali,

²⁵ Concordano con quanto affermato più di trentacinque anni fa da Nigel e Gilbert (1977): Cassella e Bozzarelli (2011, p. 68): "le citazioni sono assimilabili a strumenti retorici di persuasione e sono passibili di manipolazioni.", come anche Faggiolini e Solimine (2012): "Sebbene possa sembrare un meccanismo semplice e lineare [...] il comportamento citazionale è condizionato da molteplici fattori che ne possono manipolare fortemente il significato."

²⁶ Lo studio di Moed (2005) sul grado di copertura delle scienze sociali ed umane in ISI è ripreso da Baccini (2010) e da Capaccioni e Spina (2012). Su questo tema rimandiamo anche a Galimberti (2012).

²⁷ Affidarsi ad una lista che identifica le migliori riviste è una scelta da non prendere in considerazione per gli effetti distorsivi che potrebbe produrre IMU (2011).

²⁸ (Capaccioni e Spina, 2012); (Galimberti, 2012).

a condivisi criteri di qualità, a sperimentazione di altri indicatori. Per le scienze umane e sociali (SSH), ancora più che per la macroarea scienza tecnologia e medicina (STM) resta l'impegno a migliorare gli strumenti bibliometrici, indicatori e archivi adattandoli alle caratteristiche della ricerca in tale ambito. Ma quali indicatori e quali banche dati?

Nuovo indicatore è stato l'H-index, quando fu lanciato sul mercato da Scopus rivale di WoS, in concorrenza all'IF, con la novità di essere tagliato sul ricercatore, perché permette che questi sia valutato indipendentemente dalla rivista sulla quale pubblica. Per queste sue positive caratteristiche, e anche perché utilizzabile gratuitamente in WoS, Scopus e Google Scholar, H-index si è imposto con facilità e molta fortuna. Ma resta sempre un indice citazionale, basato su una fonte bibliografica manipolabile e calcolato su banche dati controllate da editori, veri giganti commerciali, monopolizzatori dell'editoria scientifica o in Internet in un progetto specifico di Google, destinato all'accademia. Google Scholar utilizza un algoritmo segreto Page Rank, che non intercetta ciò che è impopolare e forse originale o che giace nel profondo *web*, ricco di letteratura scientifica dalla tipologia diversa, ma solo ciò che è molto "linkato", confondendo ancora una volta qualità e quantità, rischiando ugualmente di ignorare una conoscenza che, pur essendo periferica, vale. Tutti i motori di ricerca usano algoritmi privati che non sono in grado di indicizzare tutto e quindi propongono una selezione ispirata alle loro prospettive²⁹, pescando in un archivio non strutturato ma creato inconsapevolmente da tutti i fruitori del sistema nel momento in cui "linkano" informazioni. Google Scholar di proprietà di una multinazionale non dichiara le fonti che utilizza e neppure il grado di copertura delle pubblicazioni utilizzate per l'analisi citazionale. Come già WoS e Scopus, non può non avere il fine di trarre enormi vantaggi dalle informazioni che gestisce e che costituiscono l'archivio che utilizziamo per attribuire indici.

L'evoluzione della tecnologia apre nuove possibilità. La Webometrica o Cybermetrica, utilizzando i metodi della bibliometria, studia la struttura e le proprietà del *web* per misurare l'impatto e l'influenza scientifica *on line* (De Bellis, 2009). L'innovativo Usage Factor (UF) o fattore di utilizzo sostituisce alla citazione il *download* della versione digitale di un archivio, ossia il suo uso. Web Impact Factor (WIF), altro indicatore di nuova generazione, concepisce un *link* come il corrispettivo di una citazione e basandosi sull'analisi dei *link* valuta i siti web. L'esperimento più interessante in questo campo sembra essere quello che dal 2009 porta avanti la Public Library of Science (PLoS) che integra la "*valutazione qualitativa - svolta a posteriore attraverso i blog [...] e i commenti e le note lasciate dai lettori sulla piattaforma di PLoS – con la valutazione quantitativa basata sulla logica dell'analisi citazionale, derivata dagli indici di Scopus e PubMed*

²⁹ Sui problemi che presentano alcuni aspetti della politica di Google rimandiamo a Francesca Di Donato (2009) capitolo 4 paragrafo 3.

Central, e su quella dell'uso dei documenti, centrata sul numero di download dell'articolo."³⁰.

Ma: "linkare" un documento in rete non significa riconoscerne l'importanza scientifica, i motori di ricerca utilizzano algoritmi privati e segreti di indicizzazione e *ranking*, l'archivio dove i nuovi indicatori sono calcolati non è bibliograficamente controllato e strutturato, la pagina web non è stabile e talvolta non si conosce autore e data³¹.

4. Anagrafe di ricerca, archivio istituzionale e valutazione

Le grandi potenzialità messe a disposizione dalle nuove tecnologie unitamente all'avvento di Internet hanno trasformato i meccanismi regolatori della comunicazione e realizzato la possibilità di accedere liberamente a qualsiasi tipo di informazione, scoprendo di fatto sin dalla metà degli anni '80 orizzonti mai immaginati nella maniera di concepire i lavori scientifici. Il movimento Open Access, (OA), sin dalle sue origini, ha incoraggiato scienziati, ricercatori e studiosi a disseminare liberamente i propri lavori di ricerca in rete, con il preciso obiettivo di rimuovere barriere economiche, legali e tecniche all'accesso e alla fruizione delle conoscenze, specie quelle scientifiche finanziate con denaro pubblico. Proponendosi sempre come fine ultimo quello di garantire a beneficio di tutta la collettività il progresso culturale e scientifico.

In questo mutato processo di produzione e diffusione delle pubblicazioni OA affida all'archivio istituzionale (*institutional repository*) il compito non solo di essere *open*, visibile e attrattivo per autori e lettori e di documentare tutte le diverse fasi di elaborazione che percorre la ricerca istituzionale prima di assumere la veste definitiva di articolo scientifico, ma anche di essere elemento integrante di una Anagrafe della ricerca di Ateneo che abbia un ruolo fondamentale nel processo di valutazione della stessa università. Il modello *open* si pone dunque come una importante opportunità per la valutazione dell'attività scientifica³².

Già nel 2004 con il decreto ministeriale dell'Università n. 146, si dispone la creazione di una banca-dati della ricerca scientifica. La gestione della banca-dati viene affidata al Cineca che presto prevede anche il modulo Ricerca per l'applicativo U-Gov. La legge 9 gennaio 2009 n. 1 stabilisce la costituzione di una anagrafe nazionale dei professori ordinari e associati e dei ricercatori e delle loro pubblicazioni aggiornate. Conferisce anche maggiore attenzione alla valutazione dell'attività di ricerca legandola alla retribuzione e partecipazione a commissioni per il reclutamento docenti.

³⁰ (Cassella e Bozzarelli, 2011, p. 77).

³¹ (De Bellis, 2009).

³² La letteratura sulla definizione, composizione e fini degli archivi istituzionali è ormai ampia. Offrono uno sguardo completo sull'argomento i lavori di Mauro Guerrini (2009, 2010) e di Antonella De Robbio (2007).

Il gruppo italiano per l'open access nato nel 2006, nell'ambito della Commissione biblioteche della Conferenza dei Rettori delle Università Italiane (CRUI), pubblica nel 2009 le Raccomandazioni su open access e valutazione della ricerca scientifica, dove individua come elemento costitutivo dell'anagrafe di ricerca locale e nazionale l'archivio istituzionale *open* interoperabile con l'anagrafe stessa ed incoraggia i docenti ad autoarchiviare in esso i propri lavori *fulltext* e in formato *pdf*. L'Anagrafe di ricerca può raggiungere il suo obiettivo solo coinvolgendo pienamente l'archivio istituzionale in tutte le fasi del processo di raccolta, analisi, elaborazione, disseminazione e fruizione dei dati relativi alla produzione scientifica dell'Ateneo. Viene sottolineata l'importanza della gestione dei metadati (o dati sui dati) che necessariamente devono essere descritti secondo gli *standard* internazionali Open Access Initiative – Protocol for Metadata Harvesting (OAI-PMH), che preservano la certezza e la standardizzazione dei dati bibliografici, l'integrità e la preservazione nel tempo del prodotto depositato.

Il Gruppo OA della Commissione Biblioteche della CRUI, supporta con le sue pubblicazioni non solo teoricamente le amministrazioni universitarie che vogliono dotarsi di un archivio istituzionale. Le linee guida per gli archivi istituzionali del gruppo OA della CRUI sempre del 2009, forniscono raccomandazioni assai dettagliate su come creare, gestire e mantenere un archivio aperto, sulla tipologia dei materiali da depositare, sulla realizzazione di riviste elettroniche interoperabili con l'archivio e sugli *standard* ed i prodotti da utilizzare. Le ultime Linee guida per i metadati degli archivi istituzionali del 2012 si propongono di suggerire uno schema di metadati il più possibile interoperabile all'interno della gestione dell'archivio³³,

Anche in Italia come già in altre nazioni alcune università si stanno dotando di archivi aperti. Più che conoscenze tecniche per aprire archivi istituzionali servono consapevoli scelte politiche³⁴. Gli atenei dovrebbero non solo incoraggiare la pubblicità dei risultati scientifici ottenuti, con fondi pubblici, ma tramite mandati obbligare i docenti ad autoarchiviare nel *repository* o a pubblicare su riviste aperte. Affidando all'archivio istituzionale

³³ (CRUI. Commissione Biblioteche. Gruppo di lavoro sull' Open Access, 2009a); (CRUI Commissione Biblioteche. Gruppo di lavoro sull' Open Access, 2009b); CRUI. Commissione Biblioteche. Gruppo di lavoro sull' Open Access, 2012).

³⁴ Il 4 novembre 2004 le università italiane aderiscono a Messina alla "Dichiarazione di Berlino per l'accesso aperto alla letteratura scientifica" firmando il documento "Gli atenei italiani per l'*open access*: verso l'accesso aperto alla letteratura di ricerca". Al 2012 hanno sottoscritto questa Dichiarazione 71 su 84 università (Guerrini, 2012), e di questi 71 poco meno di 30 atenei italiani hanno aperto archivi istituzionali (Delle Donne 2010, p. 147). L'elenco degli Archivi italiani OA è disponibile presso PLEIADI la pagina del Portale per la Letteratura scientifica Elettronica Italiana su Archivi aperti e Depositi Istituzionali <<http://www.openarchives.it/pleiadi/modules/mylinks/viewcat.php?cid=18>>. Su *open access*, archivi istituzionali e valutazione in Spagna, Francia, Gran Bretagna Germania e Olanda rimandiamo alla monografia di Mauro Guerrini (2010, 73-79).

aperto il ruolo strategico di implementare l'Anagrafe di ricerca di ateneo, questo può divenire una banca dati *open* controllata nei costi, realizzata secondo *standard* internazionali ed in grado di competere scientificamente non solo a livello nazionale. Un archivio che offre la possibilità di scegliere tra una molteplicità di criteri valutativi: infatti permettendo in rete la circolazione dei prodotti della ricerca presso l'intera comunità scientifica, apre la valutazione dei lavori depositati anche a nuovi parametri di giudizio, come per es. la *open peer review* o la *open peer commentary* dove la tradizionale valutazione *ex ante* lascia il posto al giudizio *ex post*, giudizio espresso dagli studiosi interessati alla ricerca da commentare³⁵.

5. CONCLUSIONI

Gli indicatori bibliometrici citazionali, vengono calcolati in archivi di ricerca che comprendono solo riviste in grado di rispondere a determinati requisiti tra i quali il pagamento di un costoso abbonamento. Le aziende editoriali private che li producono non si prefiggono alcun fine istituzionale di utilità pubblica, ma al contrario devono perseguire interessi privati e perciò non hanno l'obbligo di giustificare le loro scelte. Indicatori bibliometrici e banche dati sono strettamente legati, perché il valore degli uni dipende dalle altre, ed ugualmente importanti nel processo di valutazione. Ma sono proprio gli studiosi sottoposti a giudizio che mostrano un sostanziale disinteresse verso il lucroso mercato della tecnologia cartacea o elettronica che rende possibile la diffusione della scienza. Questo atteggiamento li induce ad una passiva accettazione del processo che porta alla composizione delle banche dati nelle quali si generano gli indicatori che valutano la ricerca scientifica. Tutto ciò finisce con l'eliminare gli stessi ricercatori dal controllo del processo di documentazione, aggiornamento e valutazione della ricerca, del quale sono parte fondamentale.

La scienza è diventata un affare redditizio quando pochi editori si sono impossessati del controllo dei canali della disseminazione della ricerca ed hanno mutato la distinzione delle riviste in nazionali ed internazionali in una

³⁵Roberto Delle Donne (2010, p. 143) scrivendo sul rapporto tra archivi aperti e anagrafe della ricerca afferma "Non è difficile immaginare sulla base delle esperienze già realizzate da alcuni atenei italiani (Milano, Milano Bicocca, Bologna, Torino, Trento, Trieste, Roma etc) un'architettura di archivi aperti in grado di interagire con la banca dati del CINECA delle pubblicazioni dei docenti, ma anche di unificare materiali di varia origine (ricerca, didattica, organizzazione) all'interno di una unica modalità di accesso archiviazione e reperimento dei dati. Anche se la recente introduzione di U-GOV di cui è stato più volte annunciato l'adeguamento al protocollo OAI-PMH rende per certi versi più ardua la realizzazione di questo obiettivo. Sulla base di note esperienze britanniche (RAE, 2008), è nondimeno evidente che l'utilizzazione degli archivi aperti nei processi di valutazione della ricerca potrebbe contribuire ad accrescere la trasparenza delle procedure di peer review affiancando inoltre ai metodi bibliometrici di valutazione in uso in alcune comunità disciplinari, nuovi indicatori che mettano a frutto le potenzialità offerte dal web e che si rivelino alternativi o complementari all'impact factor".

classificazione gerarchica³⁶. Le banche dati da essi prodotte SCI-WoS e Scopus con le loro funzioni bibliometriche e scientometriche sono diventate il metro attraverso cui valutare la ricerca e nello stesso tempo l'impedimento a trovare informazioni scientifiche al di fuori del *core Journals* delle stesse riviste SCI-WoS e Scopus, riviste che hanno avuto dal 1975 al 1995 un aumento, 300 volte superiore all'inflazione, che biblioteche e docenti hanno dovuto necessariamente subire³⁷.

Malgrado la positiva innovazione apportata, anche gli indicatori di nuova generazione, studiati dalla Webometrica e che affiancano e non sostituiscono quelli tradizionali, non sono esenti da limiti, soprattutto perché i *link* a differenza delle citazioni non sono un riconoscimento scientifico alla pagina "linkata".

Scopi e obiettivi della valutazione definiti chiaramente, dati controllati ed integrati con quelli di altre fonti, indicatori tradizionali e di nuova generazione concepiti non come valori assoluti ed individuati in un contesto che tenga nel giusto conto la revisione dei pari e soprattutto che non escluda istituzioni e studiosi dalla composizione degli archivi nei quali queste funzioni bibliometriche vengono calcolate, può permettere un uso consapevole della bibliometria e dei suoi strumenti.

Gli *open archives*, che costituiscono in Internet un modello *open access* di comunicazione accessibile e condivisa dove gli stessi autori autoarchiviano i loro documenti in forma digitale, potrebbero svincolare la letteratura scientifica da un sistema editoriale tradizionale che attraverso licenze temporanee utilizza la digitalizzazione delle opere scientifiche per restringerne l'accesso e potrebbero permettere di affrontare con soddisfazione il problema dei costi e della valutazione dei lavori scientifici. Archivi istituzionali aperti accrescono visibilità ai lavori *on line* e garantiscono, grazie all'utilizzo degli *standard* e del protocollo internazionale OAI-PMH, grande interoperabilità tecnica. Costituiscono anche sistemi nuovi gratuiti, trasparenti e democratici per il recupero delle informazioni, per il conteggio delle citazioni ed anche per la misurazione dell'impatto di un documento nella comunità scientifica: tutto ciò senza l'intermediazione degli editori.³⁸ Esperienze in questo senso, che concepiscono i *repositories* come parte integrante del sistema di valutazione sono già state condotte nel Regno Unito, in Olanda, in Australia, ma anche in Italia. Il raggiungimento dell'ambizioso e ancora lontano obiettivo di far svolgere agli archivi istituzionali il compito strategico di implementare l'Anagrafe della ricerca

³⁶ Pievatolo (2005), difendendo il carattere pubblico dell'informazione e riportando il pensiero di Guedon (2004; 2009), afferma che gli uomini di scienza sono stranamente non interessati al regime dei loro scritti, per cui la soluzione a questo problema viene affidata per lo più a tecnici, informatici o giuristi.; rimandiamo a Pievatolo et al (2004) sempre sulla tesi che "[...] l'indifferenza degli studiosi alle tecnologie e ai mercati del discorso sia un sintomo culturalmente e politicamente allarmante"

³⁷ (Di Donato, 2009, p.30).

³⁸ Su *open access* e sistemi bibliometrici si veda Harnad et al (2003); De Robbio (2006; 2009).

porrebbe il processo di valutazione non più nel limitato ambiente di riviste proprietarie, ma in un contesto più ampio e bilanciato che non escluda la revisione dei pari e dove sperimentare nuove metriche unitamente a quelle citazionali, correttamente condotte ed interpretate: un processo gestito dalle istituzioni scientifiche e implementato dai ricercatori, lontano da circuiti editoriali privati orientati principalmente a fini commerciali, così da smentire la ventilata insofferenza dei ricercatori nei confronti di ogni genere di valutazione.

Riferimenti bibliografici

Abatemarco A. e Dell'anno R. (2011), *Valutazione della produzione scientifica ed indicatori bibliometrici: Quale affidabilità? Un'analisi per l'area economica negli atenei italiani*, XXIII Conferenza Società Italiana Economia Pubblica Pavia 19-20 settembre, <http://www-3.unipv.it/websiep/2011/201187.pdf>

Adam, D. (2002), Citation analysis: the counting house, *Nature* 415, n. 6893, 726-729, <http://www.nature.com/nature/journal/v415/n6873/full/415726a.html>

Adler R. Ewing J. and Taylor P. (2008), Citation Statistics. A report from IMU, in cooperation with the ICIAM and the IMS, 6 dicembre <http://www.mathunion.org/fileadmin/IMU/Report/CitationStatistics.pdf>

Allen L. Jones C. Dolby K. Lynn D. and Walport M (2009), Looking for Landmarks: The Role of Expert Review and Bibliometric Analysis in Evaluating Scientific Publication Outputs. *PLoS ONE*, <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0005910;jsessionid=1B98480B8E715657F379B0452F3FA55B#top>

Baccini A. (2010), *Valutare la ricerca scientifica. Uso e abuso degli indicatori bibliometrici*, Bologna, Il Mulino.

Banfi A. (2012), Aspetti critici dell'uso di rankings di riviste nelle scienze umane, *ROARS*, 24 Febbraio 2012, <http://www.roars.it/online/?p=4846>

Bar-Illan J. (2008), Which h-index? A comparison of WoS, Scopus and Google Scholar. *Scientometrics* 74, 257-271, <http://150.214.190.154/hindex/pdf/Bar-Illan2008.pdf>

Capaccioni A. e Spina G. (2012), La presenza delle riviste italiane di area umanistica e sociale nel Journal Citation Reports (JCR) e nello Scimago Journal Rank (SJR): dati e prime analisi, *JLIS.it*, 3, 1, Giugno, <http://leo.cilea.it/index.php/jlis/article/download/4787/5353>

Cassella M. e Bozzarelli O. (2011), Nuovi scenari per la valutazione della ricerca tra indicatori bibliometrici citazionali e metriche alternative nel contesto digitale, *Biblioteche oggi*, 28, 66-78, <http://www.bibliotecheoggi.it/content/n20110206601.pdf>.

CRUI Commissione Biblioteche. Gruppo di lavoro sull' Open Access. (2009a), *L'Open Access e la valutazione sui prodotti della ricerca scientifica*. Raccomandazioni, luglio, <http://www.crui.it/HomePage.aspx?ref=1782>

CRUI Commissione Biblioteche. Gruppo di lavoro sull' Open Access. (2009b), *Linee guida per gli archivi istituzionali*, aprile, <http://www.crui.it/HomePage.aspx?ref=1781>

CRUI Commissione Biblioteche. Gruppo di lavoro sull' Open Access. (2012), *Linee guida per i metadati degli archivi istituzionali*, <http://www.crui.it/HomePage.aspx?ref=2066#>

De Bellis N. (2005), *La citazione bibliografica nell'epoca della sua riproducibilità tecnica: bibliometria e analisi delle citazioni dallo Science Citation Index alla Cybermetrica*, ultima revisione 31 maggio, <http://www.bibliotecheoggi.it/content/CITAZIONE.pdf>

De Bellis N. (2009a) *Bibliometria e analisi delle citazioni*, Seminario tenuto all'Università di Venezia 1 dicembre, <http://lettere2.unive.it/ridi/sem091201ppt>

De Bellis N. (2009b), *Bibliometrics and citation analysis: from the Science Citation Index to cybermetrics*, Lanham-Toronto-Plymouth, The Scarecrow Press.

De Robbio A. (2006), Open access in Italia, *Digitalia*, 1, 31-44, http://digitalia.sbn.it/upload/documenti/digitalia20061_globale.pdf

De Robbio A. (2007), *Archivi aperti e comunicazione scientifica*, Napoli, ClioPress, <http://www.fedoa.unina.it/1093/1/derobbio.pdf>

De Robbio A. (2009), *L'Open Access come strategia per la valutazione delle produzioni intellettuali*, <http://eprints.rclis.org/bitstream/10760/14186/1/derobbio.pdf>

Delle Donne R. (2010), Open access e pratiche della comunicazione scientifica. La politica della CRUI. In Guerrini M. *Gli archivi istituzionali. Open access, valutazione della ricerca e diritto d'autore*, Milano, Editrice Bibliografica, 125-150.

Di Donato F. (2009), *La scienza e la rete l'uso pubblico della ragione nell'età del web*, Firenze, Firenze university press, <http://www.fupress.com/Archivio/pdf%5C3867.pdf>

Dracos A. e Cognetti G. (1995), La letteratura scientifica: indicatori bibliometrici e bibliografici quali criteri integrativi per la valutazione obiettiva di una attività di ricerca, *Annali dell'Istituto Superiore di Sanità* 31, 3, 381-390.

Evans J.T. Nadjari H.I. and Burchell S.A. (1990), Quotation and reference accuracy in surgical Journals. A continuing peer review problem, *JAMA*, 263, 10, 1353-1354.

Figa' Talamanca A. (2000), *L'Impact Factor nella valutazione della ricerca e nello sviluppo dell'editoria scientifica*. IV Seminario Sistema Informativo Nazionale per la Matematica SINM 2000: un modello di sistema informativo nazionale per aree disciplinari, Lecce 2 ottobre, <http://siba2.unile.it/sinm/4sinm/interventi/fig-talam.htm>

- Galimberti P. (2011), Le citazioni nelle scienze umane e sociali qual è il problema? *ROARS*, 30 dicembre, <http://www.roars.it/online/?p=2890#more-2890>
- Galimberti P. (2012), Qualità e quantità: stato dell'arte della valutazione nella ricerca delle scienze umane in Italia, *JLIS.it*, 3, 1, giugno.
- Garfield E. (2006), The history and meaning of the journal impact factor, *JAMA*, 295, 90-93, <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=202114>
- Guedon, J.-C. (2004), *Per la pubblicità del sapere. I bibliotecari, i ricercatori, gli editori e il controllo dell'editoria scientifica*, traduzione dall'originale di M.C. Pievatolo, B. Casalini, F. Di Donato, Pisa, Plus-Pisa university press, 2004, <http://bfp.sp.unipi.it/ebooks/guedon.html>
- Guedon, J.-C. (2009), *Open Access contro gli oligopoli nel sapere*, a cura di F. Di Donato, ETS, Pisa, http://www.edizioniets.com/Priv_File_Libro/558.pdf
- Guerrini M. (2009), Nuovi strumenti per la valutazione della ricerca scientifica. Il movimento dell'open access e gli archivi istituzionali. *Biblioteche oggi*, ottobre, 7-17, http://eprints.unifi.it/archive/00001955/01/Valutazione_ricerca_OA-IR.pdf.
- Guerrini M. (2010), *Gli archivi istituzionali, open access, valutazione della ricerca e diritto d'autore*. A cura di A. Capoccioni, con saggi di A. De Robbio, R. Delle Donne, R. Maiello. e A. Marchitelli, Milano, Editrice Bibliografica.
- Guerrini M. (2012), *L'open access e il repository istituzionale*, Empoli, 24 marzo, http://www.byebyebook.it/wp-content/uploads/2012/02/OA_Empoli_24-03-12_Guerrini.pdf
- Harnad S. Carr L. Brody T. and Hoppenheim C. (2003), Mandated on line RAE CVs linked to university eprint archives: enhancing UK research impact and assessment. *Ariadne*, Issue 35, 20 aprile, <http://www.ariadne.ac.uk/issue35/harnad>
- IMU International Mathematical Union (2011), *Report of the Journal Working Group*, 18, novembre, http://www.mathunion.org/fileadmin/IMU/Report/WG_JRP_Report_01.pdf
- Jefferson T. Di Pietrantonj C. Debalini M.G. Rivetti A. and Demicheli V. (2009), Relation of study quality, concordance, take home message, funding, and impact in studies of influenza vaccines: systematic review, *BMJ*, 338, b354, <http://www.bmj.com/content/338/bmj.b354.full>
- Katz S.- Hicks D. (1997), How much is a collaboration worth? A calibrated bibliometric model, *Scientometrics*, 40, 3, 541-554, <http://www.akademai.com/content/m06j2871281pr764/fulltext.pdf>
- Moed H.F. (2002), The impact-factors debate: the ISI's uses and limits, correspondence, *Nature*, 415, 14 February, 731-732, <http://www.nature.com/nature/journal/v415/n6873/full/415731a.html>

- Moed, H.F. (2005), *Citation analysis in research evaluation*. Dordrecht: Springer.
- Nigel G. (1977), Referencing as persuasion, *Social Studies of Science*, 7, 1, 113-122.
- Piazzini T. (2010), Gli indicatori bibliometrici riflessioni sparse per un uso attento e consapevole, *JLIS.it*, 1, 1, 63-86, <http://leo.cilea.it/index/jlis/article/viewFile/24/38>
- Pievatolo M.C. (2005), *Le cose degli amici sono comuni: conoscenza, politica, e proprietà intellettuale*, <http://bfp.sp.unipi.it/~pievatolo/lm/amici.html>
- Pievatolo M.C. Canalini B. Di Donato F. (2004), Prefazione a J.-G. Guedon Per la pubblicità del sapere, *Bollettino telematico di filosofia politica*, <http://bfp.sp.unipi.it/ebooks/preguedon.html>
- Price D.J (1965), Networks of Scientific Papers. The pattern of bibliographic references indicates the nature of the scientific research front. *Science*; 149: 510-515, <http://www.garfield.library.upenn.edu/papers/pricenetworks1965.pdf>
- Ridi R. (2010), Bibliometria:una introduzione, *Bibliotime*, XIII, 1, <http://www2.spbo.unibo.it/bibliotime/num-xiii-1/ridi.htm>
- Schulmeister L. (1998), Quotation and reference accuracy of three nursing journals, *Journal of nursing scholarship*, 30, 2, 143-46.
- Seglen P.O. (1997), Why the impact factor of journals should not be used for evaluating research, *British Medical Journal*, 314, 497-502.
- Steen R.G. (2011), Retractions in the scientific literature: do authors deliberately commit research fraud? *J Med Ethics*, 37, 2, 113-117.
- Van Raan A.F.J. (2005), Fatal attraction: Conceptual and methodological problems in the ranking of universities by bibliometric methods, *Scientometrics*, 62, 1, 133-143, <http://yunus.hacettepe.edu.tr/~tonta/courses/spring2011/bby704/Van%20Raan-Scientometrics-2005.pdf>